ARKIV

FÖR

BOTANIK

UTGIVET AV

K. SVENSKA VETENSKAPSAKADEMIEN

BAND 19

HÄFTE 4

STOCKHOLM
ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI-A.-B.

BERLIN
R. FRIEDLÄNDER & SOHN
11 CARLSTRASSE

LONDON
WHELDON & WESLEY, LTD
2, 3 & 4 ARTHUR STREET

PARIS
LIBRAIRIE C. KLINCKSIECK
11 RUE DE LILLE

1925

Till K. Vetenskapsakademien insänd litteratur.

Stockholm, Svenska botaniska föreningen, Svensk botanisk tidskrift, Bd. 19 (1925): H. 2. 8:o.
—, Statens skogsförsöksanstalt, Meddelanden, H. 22: Nr. 2. 1925. 8:o.
—, Svenska skogsvårdsföreningen, Skogen, Årg. 12 (1925): H. 5—7. 8:o.
—, —, Tidskrift, Årg. 23 (1925): 4—7. 8:o.
Jönköping, Sveriges utsädesförening, Tidskrift, Årg. 35 (1925): 1—2. 8:o.

Amerikas Förenta Stater, Botanical society of America, American journal of botany, Vol. 12 (1925): No 4—7. Lancaster, Pa. 8:o.
Berlin-Dahlem, Botanischer Garten und Museum, Notizblatt, Nr 85. 1925. 8:o.
Bruxelles, Société R. de botanique de Belgique, Bulletin, T. 57: Fasc. 1—2. 1925. 8:o.
Buitenzorg, Jardin botanique, Bulletin, (3) Vol. 7: Livr. 3. Batavia 1925. 8:o.
Cambridge, New England botanical club, Rhodora, Vol. 27 (1925): 315—319. 8:o.
Edinburgh, R. Botanical garden, Notes, Vol. 14: No 69/70. 1924. 8:o.
Genève, Société botanique, Bulletin, 16 (1924). 1925. 8:o.
Hamburg, Institut für allgemeine Botanik, Mitteilungen, 6 (1924): H. 1. 8:o.
Helsingfors, Societas pro fauna et flora fennica, Acta botanica fennica 1: N:o 1. 1925. 8:o.
Japan, National research council, Japanese journal of botany, Vol. 2: No 4. Tokyo 1925. 8:o.
Kew, R. Botanic gardens, Bulletin of miscellaneous information, 1925: No. 4—7. 8:o.
Leiden, Rijks-Herbarium, Mededeelingen, No 1—5 (Neudruck); 48—53. 1923—25. 8:o.
London, British Museum (Natural history), Guide to the fossil plants . . . 1925. 8:o.
—, —, Lister, A., A monograph of the Mycetozoa. 3d ed. 1925. 8:o.
—, —, Linnean society, Journal, Botany, Vol. 47: No. 312. 1925. 8:o.
Madrid, Junta para ampliación de estudios é investigaciones científicas, Museo nacional de ciencias naturales, Trabajos, Ser. botánica, Núm. 19. 1925. 8:o.
—, —, Instituto nacional di ciencias, Flora Ibérica, Uredales, T. 2. 1925. 8:o.
Nederländerna, Société botanique néerlandaise, Nederlandsch kruidkundig archief, Jaarg. 1924. Amsterdam 1925. 8:o.
—, —, Recueil des travaux botaniques néerlandais. T. 21: Livr. 3/4. Amsterdam 1924. 8:o.
New York, Botanical garden, Bulletin, Vol. 13: No. 46. 1925. 8:o.
Roma, Institut international d'agriculture, Bureau des renseignements agricoles et des maladies des plantes, Revue internationale de renseignements agricoles, N. S. Vol. 3 (1925): No 1—2. 8:o.
Saint Louis, Missouri botanical garden, Annals, Vol. 11: Nr 4. 1924. 8:o.
São Paulo, Museu Paulista, Secção de botanica, Album. 1925. 4:o.
Schweiz, Schweizerische botanische Gesellschaft, Berichte, H. 33. Bern, Zürich 1924. 8:o.
—, Pflanzengeographische Kommission der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft, Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme, 12. Zürich 1925. 8:o.
Warszawa, Societas botanicorum Poloniae, Acta, Vol. 2: Nr 2. 1924. 8:o.
Yalta, Gos. Nikitinskij sad, Zapiski, T. 8. Moskva 1925. 8:o.

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 19. N:o 13.

Xyridologische Beiträge.

Von

GUST. O. A:N MALME.

Mit drei Textfiguren.

Mitgeteilt am 4. Juni 1924 durch G. LAGERHEIM und C. A. M. LINDMAN.

Nach dem Erscheinen meiner beiden zusammenfassenden Arbeiten über die *Xyrides* von Amerika [Xyris L. Untergattung Nematopus (Seubert); Arkiv för botanik. Band 13. N:o 3 (1913). — Die amerikanischen Spezies der Gattung Xyris L. Untergattung Euxyris (Endlicher); Arkiv för botanik. Band 13. N:o 8 (1913)] habe ich wieder Gelegenheit gehabt, eine Anzahl Xyridazeen aus jenem Weltteile zu untersuchen. Dabei habe ich vier neue Spezies der Gattung *Xyris* aufstellen müssen. Eine derselben *X. Roraimae* MALME, ist schon im Notizblatt des Königl. Botan. Gartens und Museums zu Berlin-Dahlem, Nr. 54 (1914) veröffentlicht worden. Die drei übrigen werden unten beschrieben.

Eine neue *Abolboda* ist mir auch vor einigen Jahren zugegangen. Da eine Übersicht dieser allerdings kleinen Gattung fehlt und das spärliche Material der meistens seltenen hierhergehörigen Pflanzen in mehreren Museen gesucht werden muss, benutze ich die Gelegenheit, nebst der Beschreibung der neuen Spezies aus einer im Manuskript vorliegenden Monographie einen Auszug zu veröffentlichen, der die wichtigsten Kennzeichen der Arten hervorhebt. Über die grossen Unterschiede sowohl in morphologischer als auch in anatomischer Hinsicht zwischen den Gattungen *Xyris* und *Abolboda* wird die bald erscheinende zweite Auflage von ENGLER und PRANTL, Natürl. Pflanzenfam. Auskunft geben.

Xyris connectens n. sp.

Caespitosa, radicibus fibrillosis. Folia (rubricosa) leviter compressa, 3—4 cm longa, 0,5—0,75 mm lata, acuta vel summo apice omnino teretia et obtusa, minutissime transverse rugulosa vel tuberculata, glaberrima, nervoso-striata, in vaginam abeuntia 1—1,5 cm longam, superne lamina vix latiorem, ligula minuta terminatam, inferne sensim dilatatam, eciliatam, fulvescentem vel fulvoferrugineam, opacam. Scapi terminales et axillares, graciles, subteretes, indistincte unicostati, 6—8 cm, rarius usque 9 cm alti, 0,5 mm lati, laeves, glaberrimi, basi folio longe-vaginato, ceteris paullo breviore instructi. Spica satis pauciflora, ovoidea vel ellipsoidea, 4—5 mm longa, circiter 3 mm crassa; bracteae infimae ovato-oblongae, circiter 2,5 mm longae, obtusiusculae, subferrugineae, margine primum fimbriatae, dein integerrimae, inde a basi obtuse carinatae, carina unius bracteae in mucronem subteretem (vel folium) spicam superantem, usque 8 mm longum excurrente, intermediae ellipticae, 3—3,5 mm longae, 2—2,5 mm latae, subcoriaceae, valde convexae, apice obtusissimae vel rotundatae, subintegerrimae, ferrugineae vel ferrugineo-rubricosae, superne tuberculatae, opacae, area dorsali discolore ovato-lanceolata, bene evoluta notatae. Sepala lateralia libera, valde inaequilatera, leviter curvata, obovato- vel oblongo-lanceolata, circiter 2,5 mm longa, 0,75—1 mm lata, apice obtusissima, ala carinali angusta, in partibus tertiis summa et media, praecipue vero in media pilis rariusculis ciliata.

Brasil.: Pará, Campinas pr. urbem, ut videtur, in arenosis subhumidis (A. Ducke n. 15060).

Inter *X. Uleanam* Malme et *X. venezolanam* Malme intermedia. Ab illa recedit scapis subteretibus laevibusque, foliis multo angustioribus et ala carinali sepalorum lateralium multo parcius ciliata, ab hac (ad specimina minus bona descripta) scapis brevioribus, foliis transverse rugulosis, bracteis spicae area dorsali distincta notatis et sepalis lateralibus obtusissimis.

Die Blätter enthalten nur drei Nerven, die in einer Ebene liegen; die Randnerven bestehen aus je einem grösseren und zwei kleinen Gefässbündeln, der Mittelnerv aus nur einem kleinen Gefässbündel nebst mechanischem Gewebe. Die Epidermiszellen sind fast ebenso hoch wie breit (etwa 25 μ hoch und 20 μ breit); nur die Aussenwände sind stärker verdickt. — Der Zentralzylinder der Wurzeln enthält nur zwei Gefässe. Die Endodermis ist einschichtig.

X. paulensis n. sp.

Perennis, caespitosa, radicibus crassiusculis. Folia ensiformi-linearia, 30—40 cm longa, 3,5—5 mm lata (supra vaginam angustiora), acuta, transverse rugulosa vel tuberculata, subopaca, subtiliter nervoso-striata, aciebus obtusis at haud incrassatis, in vaginam abeuntia satis amplam, ligula munitam, vulgo 7—8 cm longam, castaneam vel subspadiceam, pr. p. transverse rugulosam et opacam, basi vero laevem nitidamque. Scapi terminales et axillares, 60—75 cm alti, praecipue superne complanati et uni- vel bicostati, 2,5—3 mm lati, minutissime tuberculati, subopaci vel superne nitiduli, nervoso-striati, basi vagina involuti 9—12 cm longa, acuta vel in apiculum brevem sensim abeunte. Spica satis multiflora, obovoideo-ellipsoidea, 10—13 mm longa, circiter 8 mm crassa; bracteae infimae ovatae, 3—4 mm longae, apice rotundatae, indistincte carinatae, area dorsali parva, lanceolata ornatae, intermediae late ovato-ovales, plus minusve convexae, circiter 8 mm longae et 7 mm latae, apice rotundatae vel obtusissimae, margine subintegerrimae, fulvo- vel ferrugineo-castaneae, area dorsali ornatae cinereo-viridi magna, ovata vel ovato-triangulari, circiter 4 mm longa, 3—4 mm lata, sub apice leviter carinatae. Sepala lateralia libera, leviter tantum curvula, nonnihil inaequilatera, sublinearia vel lanceolato-linearia, apice obtusiuscula, circiter 7 mm longa, vix 1 mm lata, ala carinali angusta, superne subferruginea vel rubricosa et pilis breviusculis, subferrugineis nonnihil villosa.

Brasil.: São Paulo, Jaraguá, in humidis circiter 1,000 m s. m. (A. C. Brade n. 6347).

Species peculiaris, forte *X. montivagae* Kunth et *X. vacillanti* Malme affinis; jam scapis complanatis latisque, bracteis intermediis spicae latis et area dorsali magna notatis, foliis transverse rugulosis facile cognita. Habitu in memoriam nonnihil revocat *X. longifoliam* Mart., cui tamen vix affinis est.

Die Nerven der Blätter sind gewöhnlich elf an der Zahl und liegen in einer Ebene; die Randnerven enthalten drei grössere und ein bis drei kleinere Gefässbündel, die übrigen je zwei grössere und zwei bis vier kleinere. Die Epidermiszellen haben fast denselben Bau wie bei *X. montivaga* Kunth (vergl. Malme, Nematopus, p. 19); die niedrigen Teile sind 20—22 μ hoch bei einer Breite von 16—18 μ, während die hohen eine Höhe von etwa 40 μ erreichen. — Der Zentralzylinder der

Wurzeln enthält gewöhnlich sechs peripherische Gefässe (denen gegenüber der Perizykel abgebrochen ist) und ein zentrales. Die Schutzscheide besteht aus drei bis fünf Schichten von Zellen mit ringsum sehr stark verdickten, gelbbraunen Wänden.

Xyris Dusenii n. sp.

Caespitosa, rhizomate brevi, crasso, radices crassiusculas emittente. Folia subteretia, 50—70 cm longa, circiter 1 mm lata, acuta, glaberrima laeviaque, 10-nervia, nonnihil nervoso-striata, in vaginam abeuntia satis amplam, ligula munitam, 8—10 cm longam, laevem, eciliatam, castaneam nitidamque. Scapi terminales et axillares, teretes, 70—90 cm alti, circiter 1,5 mm crassi (superne haud costati), laeves, glaberrimi, indistincte nervoso-striati, basi vagina involuti satis arcta, 12—18 cm longa, laevi, eciliata, inferne castanea nitidaque, apice in mucronem subulatum 5—10 mm longum satis abrupte desinente. Spica satis multiflora, obovoidea, 10—12, rarius usque 14 mm longa, 8—9 mm crassa; bracteae infimae ovato-ovales, circiter 5 mm longae, apice rotundatae, area dorsali cinereo-viridi, lanceolata notatae; intermediae ovales vel obovato-ovales, 8—9 mm longae, 5—6 mm latae, paullulum convexae, apice rotundatae, subcoriaceae, laete castaneae vel subferrugineae, nitidae, margine subintegerrimae, ecarinatae, sub apice area dorsali cinereo-viridi, magna, ovata vel ovato-lanceolata, circiter 3 mm longa notatae. Sepala lateralia libera, leviter curvata, lineari-lanceolata, circiter 7 mm longa, vix 0,75 mm lata, acuta, ala carinali angusta, in parte tertia summa pilis brevibus, albidis rariusculis ciliata (nec villosa).

Brasil.: Paraná, in planitie inter Curityba et Pinhaes, in campo paludoso (P. Dusén n. 8925).

X. neglectae Alb. Nilss. affinis, abs qua recedit vaginis nitidis, spica nonnihil majore, area dorsali bractearum majore, sepalis lateralibus apice haud villosis etc.

Die Nerven des Blattes liegen (im Querschnitte) in einem Kreise und bestehen aus je einem grösseren und gewöhnlich zwei kleineren Gefässbündeln nebst mechanischem Gewebe. Die Epidermiszellen sind etwa 35 μ hoch und 10 μ breit; die Wände ringsum stark verdickt, am stärksten die Aussenwände. — Die Schutzscheide der Wurzeln ist 4-schichtig; die Wände ihrer Zellen sind braun. Der Zentralzylinder enthält fünf peripherische Gefässe; der Perizykel ist den Gefässen gegenüber abgebrochen.

Abolboda abbreviata n. sp.

Caespitosa, rhizomate brevi, crasso, radices crassiusculas, spongioso-corticatas emittente. Folia rosularia, plana, linearia, vulgo 4—7 cm longa, 2—3 mm lata, acuta, laevia glaberrimaque, anguste albido-subhyalino-marginata, nervis satis numerosis (vulgo 13) percursa (infima nonnumquam redacta, squamaeformia, 0,5—1 cm longa). Scapi teretes, 5—8 cm alti, circiter 1 mm crassi, laeves glaberrimique, basi vaginis involuti binis vix 1 cm longis, supra medium insuper vaginis instructi binis suboppositis, spathiformibus, altera alteram amplectente, 1—1,4 cm longis, acutis, subhyalino-marginatis. Spica pauciflora, obovoidea vel turbinata, circiter 1 cm longa, usque 5 mm crassa; bracteae jam infimae flores suffulcientes, ovatae, 5,5—6,5 mm longae, 2,5—3,5 mm latae, acute, integerrimae, pr. p. maxima albido-subhyalinae vel stramineae, dorso viridi et vulgo obtuse carinato, carina in apiculum brevem obtusum excurrente. Sepala libera, subaequilatera, lanceolata, tota persistentia, 9—10 mm longa, circiter 2 mm lata, acuta, glaberrima, carina angusta, obtusiuscula, integerrima, superne viridi. Corolla coerulea, tubo tenui, subcylindrico, circiter 8 mm longo, limbi lobis ovalibus, 5—6 mm longis. Staminodia nulla. Antherae late subsagittato-oblongae, circiter 1,75 mm longae, 0,6—0,7 mm latae, auriculis rotundatis; filamenta filiformia, circiter 2 mm longa; pollinis granula subglobosa, diam. 0,09—0,1 mm, crebre aculeata. Stylus prope basim appendicibus duabus, anguste dacryoideis, circiter 0,9 mm longis munitus. Capsula obtuse trigono-obovoidea, circiter 4 mm longa, vix 2 mm crassa, apice obtusissima, trilocularis, loculicide dehiscens, pariete superne incrassato induratoque, inferne satis tenui; semina numerosa, subglobosa (matura non visa).

Brasil.: Pará, Campos de Ariamba (DUCKE n. 11895).

Species scapis pro rata brevibus, squamis spathiformibus binis instructis et sepalis lateralibus totis persistentibus, carina glaberrima, dignota; etsi habitu dissimilis, sine dubio affinis est *A. poarchonti* SEUB., quacum quoad anatomiam radicis quoque satis bene convenit.

Generis *Abolbodae* mihi jam innotuerunt novem species, his notis distinctae:

I. Sepalum medianum (anticum) planum, ovato-lanceolatum, acutum (circiter 3 cm longum et 8 mm latum, lateralibus paullo brevius, late hyalino-marginatum). Bracteae infimae

duae spicae flores haud suffulcientes. (Species in genere maxima, spica usque 7 cm longa.)

A. sceptrum Oliver (1887). (Roraima.)

II. Sepalum medianum deficiens.

1. Scapus nudus. Bracteae infimae duae spicae flores haud suffulcientes. (Species in genere minimae.)

A. Folia 3—4 cm longa, circiter 1 mm lata, 5—7-nervia. Bracteae spicae apiculo subfiliformi, usque 8 mm longo munitae.

A. imberbis Humb. & Kunth (1825). (Guyana.)

B. Folia 3—4 cm longa, circiter 0,5 mm lata, trinervia. Bracteae spicae apiculo brevi, circiter 1 mm longo munitae.

A. Poeppigii Kunth (1843) (priori valde affinis, forte non diversa). (Pará.)

2. Scapus in medio vel supra medium vaginis duabus suboppositis instructus. Bracteae jam infimae spicae flores suffulcientes.

A. Folia (apice) subulata. Spica valde pauciflora. Partes tertiae summa et media sepalorum lateralium tenues, mox delapsae, infima indurata et persistens.

a. Folia vaginam basalem maximam scapi longe superantia, vulgo 5—10 cm longa. Stylus prope basim appendicibus dacroideis angustis munitus. *A. pulchella* Humb. & Bonpl. (1809). (Syn.: *A. longifolia* Malme, *A. gracilis* Huber.) (Guyana, Venezuela, Amazonas, Pará et Matto Grosso.)

b. Folia vagina basali maxima (ampla) saltem vulgo breviora, vulgo 2—4 cm longa. Stylus prope medium appendicibus anguste dacryoideis munitus.

A. vaginata (Spreng. 1825), Alb. Nilss. (1892). (Syn.: *A. brasiliensis* Kunth.) (São Paulo, Minas Geraes, Goyaz et Matto Grosso. Guyana?)

B. Folia linearia, vulgo obtusiuscula et mucronulata, rarius acuta. Spica vulgo satis multiflora. Sepala lateralia tota indurata et persistentia.

a. Scapi breves, 5—8 cm alti, folia paullulum tantum superantia. Spica satis pauciflora. Ala carinalis sepalorum carinalium glaberrima.

A. abbreviata Malme (1924). (Pará.).

b. Scapi alti (30—70 cm), folia longe superantia. Spica multiflora. Ala carinalis sepalorum lateralium superne pilis brevissimis (vel glandulis) scabridula.

A. poarchon Seub. (1855). (Syn.: *A. chapa-*

densis HOEHNE). (Minas Geraes, Goyaz et Matto Grosso.)

3. Scapus bis vaginis binis suboppositis instructus. Bracteae jam infimae spicae flores suffulcientes. Sepala lateralia tota indurata et persistentia.
   A. Spica crasse ellipsoidea vel subglobosa, vulgo 15—20 mm longa, 10—13 mm crassa. Sepala bracteis spicae longe superantia.
      A. grandis GRISEB. (1848). (Guyana, Venezuela, Amazonas et Pará.)
   B. Spica cylindrica vel fusiformi-subcylindrica, 35—65 mm longa, 7—9 mm crassa. Sepala bracteis spicae breviora vel eas fere aequantia.
      A. macrostachya (SPRUCE in sched.) MALME (1901). (Venezuela.)

Species incerta: *A. Aubletii* KUNTH (*Xyris americana* AUBL., nec *X. americana* VAHL nec *X. jupicai* L. C. RICH.). Cfr. MALME, Nematopus, p. 51.

Der Bau der Schutzscheide der Wurzeln scheint gute Kennzeichen für die Spezies oder Speziesgruppen der Gattung *Abolboda* zu liefern. Bei den untersuchten sieben Spezies — *A. imberbis* und *A. sceptrum* sind mir in dieser Beziehung nicht bekannt — ist sie immer einschichtig mit farblosen Wänden. Bei *A. pulchella* und *A. vaginata* sind die Wände ringsum sehr stark verdickt und die Lumina deshalb sehr eng (Fig. 1). Durchlasszellen fehlen ganz und gar; Porenkanäle sind aber immer vorhanden. Bei *A. Poeppigii*, *A. grandis* und *A. macrostachya* dagegen sind nur die Innenwände verdickt, und zwar sehr stark, die Radial- und Aussenwände bleiben dünn (Fig. 2). Eine Zwischenstellung nehmen *A. poarchon* und *A. abbreviata* ein, indem die Lumina ziemlich weit, die Wände ringsum verdickt sind, die Innenwände am stärksten (Fig. 3). Der anatomische Bau der Blätter, der in der Gattung *Xyris* erheblich variiert und für die systematische Gliederung derselben von grossem Wert ist, bleibt in *Abolboda* sehr konstant; nur

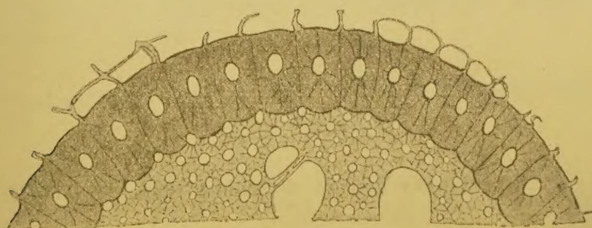


Fig. 1. *Abolboda vaginata* (SPRENG.) ALB. NILSS. Die Schutzscheide nebst einem Teil des Zentralzylinders. $\frac{200}{1}$.

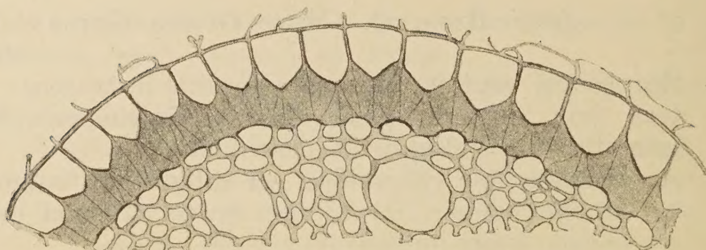


Fig. 2. *Abolboda macrostachya* MALME. Die Schutzscheide nebst einem Teil des Zentralzylinders. $\frac{200}{1}$.

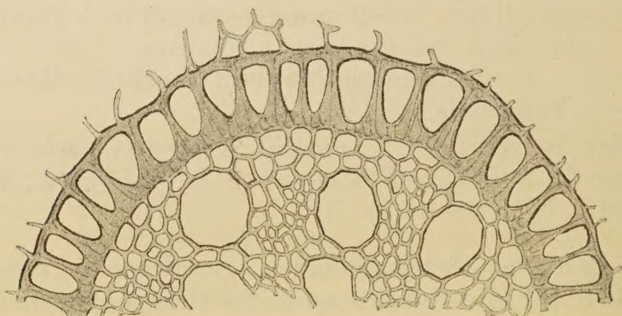


Fig. 3. *Abolboda poarchon* SEUBERT. Die Schutzscheide nebst einem Teil des Zentralzylinders. $\frac{200}{1}$.

die Anzahl der Nerven schwankt, wie zu erwarten ist, je nach der Breite der Blätter.



Tryckt den 24 december 1924.

Uppsala 1924. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 19. N:o 14.

Notizen zur Biologie der Süsswasseralgen. III.[1]

Von

EINAR NAUMANN.

Mit 2 Tafeln.

Mitgeteilt am 8. Oktober 1924 durch S. MURBECK und H. NILSSON-EHLE.

III. Ein vegetationsfärbendes Neuston aus *Euglena flava* Dang.

Das Neuston der Teiche Anebodas ist im allgemeinen — auch unter kulturellen Bedingungen — auffallend wenig nuanziert. Vor mehreren Jahren war allerdings ein rotes, aus *Euglena sanguinea* gebildetes Neuston ziemlich verbreitet an den Ufern auch der nicht besonders kultivierten Teiche. Diese Art, worüber ich seinerzeit (1915) näher berichtet habe, und die mich übrigens später zur Aufstellung des Formationsbegriffes des Neustons (1917) veranlasste, ist aber seit 1915 sehr selten geworden. In den letzten Sommern habe ich sie sogar überhaupt nicht gesehen. Diese Art war doch seinerzeit der einzige Vertreter einer in grösserer Menge entwickelten neustischen Formation in dem Teichgebiete Anebodas.

Im Sommer 1923 fand ich aber zum erstenmal ein vegetationsfärbendes Neuston aus grünen Euglenen in den Teichen. Da diese Assoziation in ökologischer Hinsicht grosses Interesse darbietet, soll im folgenden eine spezielle Darstellung derselben gegeben werden.

I. Erstes Auftreten und spätere Verteilung des Neustons in den Teichen.

Dass grüne Euglenen-Neuston fand ich zuerst am 19. 6. 1923 am Ufer des Teiches Nedre Hagadammen. Bei näherer

[1] Nr. I erschien in A. f. B. Bd. 16 Nr. 1, 1919. — Nr. II ebenda. Bd. 18 Nr. 21, 1924.

Übersicht über das Vorkommen der grünen Euglenen-Neustons in einigen Teichen bei Aneboda 1923.

Teich	Grössere »Wasserblüte» aus Coniferen-Pollen	Grasbrand	Düngung (Nur Superphosphat)	Wassertiefe	Grünes Euglenen-Neuston
Stenfälle IX—X	—	+	+ [1]	Hoch	—
Jämfälle . . .	+	+	—	Gering; Aufstauung eben begonnen	+
Ö. Hagadammen	—	+	—	Ebenso	—
N. »	—	—	—	Hoch	+ [geringe Entwicklung!]
Ö. Mossdammen	—	+	—	Gering	+ [Hauptentfaltung bei der Einmündung eines Grabens von Jämfälle.]
N. »	—	+	—	Ebenso	—
Ö. Brittelagg .	—	—	—	Hoch	—
N. » .	—	—	+	»	—

Besichtigung des Gebiets wurde es aber während der folgenden Wochen auch in einigen anderen Teichen gefunden.

Das Euglenen-Neuston lag im allgemeinen am Ufer entlang. Vergl. Tafel 1, Fig. 1, 2. Nur in ruhigen Buchten und Gräben erstreckte es sich weiter auf die Wasserfläche hinaus. Die spezielle Physiognomie der Assoziation zeigt vor allem in den ruhigsten Abschitten der Fundstellen eine streifig-wabige Struktur. Dieselbe ist ziemlich gut aus der in Tafel 1, Fig. 2 gegebenen photographischen Darstellung ersichtlich.

Ein Neuston von dieser Ausdehnung dürfte sich aber kaum ganz ohne den Einfluss extraordinärer Faktoren in den Teichen Anebodas entwickeln können. Für meinen Teil glaube ich die in dieser Hinsicht entwicklungsbedingenden Faktoren in drei verschiedenen Umständen suchen zu können. Es sind dies die folgenden:

1. Die Grasvegetation war im Frühling hier und da in den Teichen abgebrannt. Die hieraus entstehende Düngeffekt ist allerdings nachweislich sehr gering, dürfte aber in Teichen, die aus der einen oder anderen Ursache sehr seicht gehalten werden, einen gewissen Einfluss auf das Neuston — kaum aber auf das Plankton — ausüben können.

[1] Dazu Gründüngung.

2. Die Pollenwasserblüte (aus Koniferenpollen) saprobisiert (also düngt) immer das Oberflächenhäutchen. Sie macht sich aber in den Teichen sehr verschiedenartig geltend. — Beim Faulen der Pollenmasse entsteht ein typisch saprobes Neuston, vor allem aus farblosen Flagellaten und Infusorien bestehend.

3. Abnorm geringe Wassertiefe erhöht selbstverständlich den Effekt sowohl der Bodenauslaugung wie der Grasverbrennung usw.

Betreffs der gegenseitigen Stellung dieser Hauptfaktoren in einigen Teichen Anebodas 1923 gibt die beistehende Tabelle nähere Auskünfte. Die Begründung einer derartigen ernährungsphysiologischen Erklärung für das Auftreten des betreffenden Neustons ist daraus ohne weiteres ersichtlich.

Einige Wochen nach dem ersten Auftreten der Euglenen waren sie wiederum spurlos verschwunden. Es dürfte dies in erster Linie davon abhängen, dass das Aufstauen der betreffenden Teiche nunmehr immer schneller durchgeführt wurde. Waren zudem früher die Nährstoffe mehr oder weniger stark verbraucht, so wurde natürlich hierdurch der Rest bis auf ein produktionsbegrenzendes Minimum verdünnt.

II. Die systematische Stellung der vorliegenden Euglena.

Die Hauptcharaktere der vorliegenden *Euglena* sind in der umstehenden Tabelle zusammengestellt. Wie daraus ersichtlich, kann sie nur mit einer früher beschriebenen Art verglichen werden. Es ist dies *E. flava* Dang. — eine Art mit der ich auch unsere *Euglena* identifiziere, trotzdem sie fast die doppelte Grösse aufzuweisen hat. Da nun aber die Grösse der *Euglenen* bekantlich unter verschiedenen physiologischen Voraussetzungen beträchtlich variiert, glaube ich deshalb diese eben vorgeschlagene systematische Gruppierung unserer *Euglena* ohne Vorbehalt annehmen zu können.

III. Quantitative Analyse des Neustons.

Die quantitative Analyse des Neustons wurde nach der von mir (1915) ausgebildeten Methode durchgeführt.

Einige Frequenzbilder sind in der beigegebenen Tafel II, Fig. 2, 3 dargestellt. (Jedes Bild = 1/2 qmm bei einer Vergrösserung auf 100 mal.)

Betreffs der allgemeinen Frequenzverhältnisse orientiert die untenstehende tabellarische Übersicht näher.

Übersicht über die Hauptcharaktere der Euglena.

Charakter		Ausbildung
Grösse	A. Freischwimmende Form	
	a) Länge	85—100 μ
	b) Breite	ca. 15 μ
	B. Neustonform	
	Diameter	ca. 30 μ
Chromatophoren		Zahlreich, scheibenförmig
Paramylonkörner		Kurz zylindrisch-oval
Pyrenoide		Beschalt
Ozelle		Gelb
Hämatokrom		Vereinzelt, im Hinterteil
Membran		Glatt
Zilie		Von Körpergrösse
Metabolie		Typisch ausgebildet

Quantitative Übersicht über die verschiedenen Neustontypen, die von Euglena flava gebildet sind.

Neustontypus	Frequenz der *Eugena flava* pr. qmm
Graues Oberflächenhäutchen	20—30
Schwach grünes »	60—100
Grünes »	100—125
Kleine grüne Insel	150
Stark grünes Oberflächenhäutchen	350—400—500

IV. Welche reizphysiologischen Faktoren bedingen die Besiedelung des Oberflächenhäutchens durch *E. flava?*

Unsere *Euglena* ist, wenn sie sich in gutem Nahrungsstandard befindet, vor allem durch eine positive Geotaxis kenngezeichnet. Dank dieser Eigenschaft erfolgt bei Gewitter mit guter Präzision die Demobilisierung des Neustonstadiums, und die *Euglenen* suchen die ruhigeren Zonen des Bodens auf. Herrscht hier nicht eine grosse Helligkeit, so geht die *Euglena* wieder in das freie Wasser hinauf und erobert, nachdem das Wasser wieder ruhig geworden ist, das Oberflächenhäutchen.

Das Aufwärtswandern kann indessen auch durch ein Umstimmung der Geotaxis in positiver Richtung erfolgen. Diese

Reaktion, welche vor allem bei ausgehungerten Individuen eine grosse Rolle spielen dürfte, lässt sich experimentell unter Anwendung von grösseren Glasaquarien leicht zeigen. Diese Reaktion tritt sowohl in Licht wie — allerdings viel später — in Dunkel auf.

V. Die Bedeutung der *Euglena flava* für die weitere Besiedelung des Oberflächenhäutchens.

Die Neustonform von *Euglena flava* lebt in sehr dünnen Gallert-Gehäusen. Sie können an einem auf Objektträgern aufgetragenen Neuston leicht mit Methylenblau, nur vereinzelt aber mit Tusche, nachgewiesen werden. Versuche, die Gehäuse *intra vitam* mit Bismarck-Braun, Methylenblau oder Neutralrot zu färben, mislangen indes vollständig. Die betreffende *Euglena* ist nämlich diesen Farbstoffen gegenüber sehr empfindlich und stirbt dabei bald ab.

Die Gallert-Gehäusen sind *ab initio* rund, erreichen aber dadurch, dass mehrere nebeneinander zu liegen kommen, einen mehr oder weniger ausgesprochenen pentagonalen Umriss. In den Gehäusen, welche aus einem von den Euglenen verlassenen Oberflächenhäutchen zu erbeuten sind, zeigt sich ein zentrales Loch, durch das die Organismen hindurchgeschlüpft sind.

Diese Netzwerke der leeren Gallert-Gehäuse zeigen ein sehr charakteristisches Bild. Da bei der Untersuchung leicht Luftblasen zwischen die Einzelgehäuse kommen, erhält das Bild ein Aussehen, das lebhaft an grosszellige Margewebe gewisser Phanerogame erinnert.

In frei schwimmendem Zustand entbehren die Euglenen vollständig der Gallerte, scheiden sie aber bisweilen aus, wenn sie durch chemische Reize, wie z. B. durch Hinzufügen vom Tusche oder der genannten Vitalfarbstoffe, getroffen werden.

Diese Netwerke, welche von den Euglenen verlassen sind, spielen für die weitere Besiedelung des Oberflächenhäutchens eine grosse Rolle. Mit der Zeit werden sie im allgemeinen durch Fe^{III}-Imprägnation gelb gefärbt; und in dieses Gerüstwerk wandert eine rege Schar der verschiedensten Mikroorganismen ein, durch deren weitere Tätigkeit aber auch das ursprüngliche Neustonbild mehr oder weniger vollständig erlischt.

VI. Rückblick.

In dem vorhergehenden haben wir gesehen, dass *Euglena flava* bei ihrem Auftreten in Aneboda zuerst in einem Oberflächenhäutchen vorkam, in dem die Pollenwasserblüte eine gewisse Saprobisierung verursacht hatte. Das lebhafte und vielseitige Bild, das nach dem Verschwinden der Pollenwasserblüte hier herrschte — vor allem durch farblose Flagellaten und Infusorien gekennzeichnet — wurde in eine mehr einheitliche Physiognomie durch das reinere Bild des *Euglenen*-Neustons verwandelt.

Nach dem endgültigen Rückmarsch der Euglenen zeigte das Oberflächenhäutchen wiederum ein Bild von Trümmern. Es waren dies die Gallert-Gehäuse, welche, wie wir gesehen haben, wiederum als Ausgangspunkt einer neuen Besiedelung dienten.

So wechseln also auch im Oberflächenhäutchen die Assoziationen, die eine nach der anderen. Diese früher unbekannten Successionstypen bieten selbstverständlich in ökologischer Hinsicht ein beträchtliches Interesse, das ein weiteres Studium dieser eigenartigen Erscheinungen als sehr erwünscht erscheinen lässt.

Lund, Botan. Laboratorium der Universität, Dezember 1923.

Tafelerklärung.

Tafel 1.

Die Bilder zeigen einige charakteristische Aufnahmen von der Euglenen-Assoziation Ende Juni 1923.

Fig. 1. Die maximale Entfaltung des Neustons im Teich Övre Mossdammen.

Fig. 2. Das *Euglenen*-Neuston eines ruhigen Uferabschnitts des Teiches Jämfälledammen.

Tafel 2.

Die Bilder zeigen einige charakteristiche Bilder der Euglenen. Sie stellen alle Aufnahmen auf Gaslichtpapier da. Vergrösserung überall = 100 mal.

Fig. 1. Das planktische Stadium der *Euglena flava*.

Die Fig. 2—3 beziehen sich auf das Neuston und zeigen je $^1/_2$ mm^2 eines verschiedenartig ausgebildeten Neustons.

Fig. 2. Durschnittliche Entwicklung des Neustons einer grünlich erscheinenden Wasseroberfläche. Frequenz ca. 75—100 Ind. pro mm^2.

Fig. 3. Durchschnittliche Entwicklung des Neustons einer stark grün gefärbten Wasseroberfläche. Frequenz ca. 350—400 Ind. pro mm^2.

Literatur.

DANGEARD, P. A., Recherches sur les Eugléniens. Le Botaniste. VIII. 1902.

NAUMANN, E., Quantitative Untersuchungen über die Organismenformation der Wasseroberfläche. I. Int. Revue der Hydrobiologie. 1915.

——, Beiträge zur Kenntnis des Teichnannoplanktons. II. Biol. Cbl. Bd. 37. 1917.

Tryckt den 25 februari 1925.

Uppsala 1925. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.



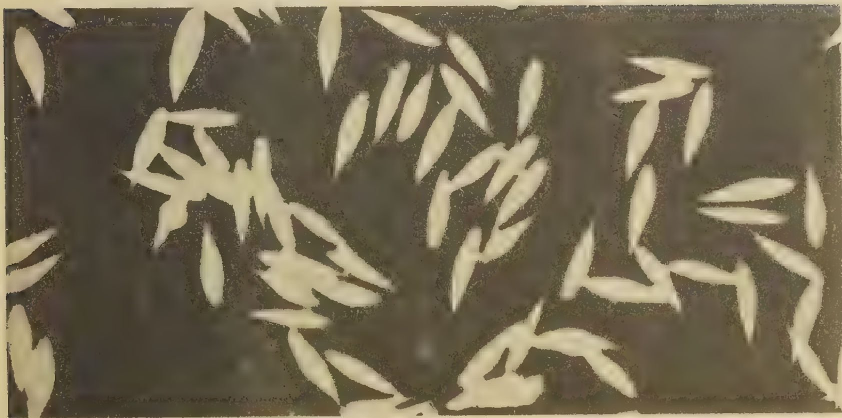
1



2

E. Naumann photo.

Ljustr. A. B. Lagrelius & Westphal, Stockholm



1



2



3

E. Naumann photo.

Ljustr. A. B. Lagrelius & Westphal, Stockholm

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 19. N:o 15.

Notizen zur Systematik der Süsswasseralgen. X.[1]

Von

EINAR NAUMANN.

Mit 1 Tafel und 3 Figuren im Texte.

Mitgeteilt am 8. Oktober 1924 durch S. MURBECK und H. NILSSON-EHLE.

X. Über *Nostoc elgonense* n. sp., eine neue Art der Gattung *Nostoc* aus dem Kratersee von Mount Elgon, Kenya Colony.

Während der von Herrn Direktor S. A. LOVÉN, Stockholm, geleiteten schwedischen Elgon-Expedition 1920 sammelte der Zoologe der Expedition, Dr. HUGO GRANVIK, Lund, auch gelegentlich einige Algenproben, die mir zu Bestimmung übergeben wurden. Im folgenden werde ich über eine von diesen Proben, die sich als besonders interessant gezeigt hat, etwas näher berichten.

Es handelt sich um eine Probe von der *Nostoc*-Vegetation, die in dem Kratersee Elgons (etwa 4,100 m über die Meeresfläche) vorkommt. Die Association findet sich auf und zwischen der höheren Vegetation des Bodens sowohl wie auf dem freien Boden und zwar in einer Tiefe von einigen dm bis 5 m. — Das Wasser des Kratersees ist wegen seiner hohen Lage ziemlich kalt und bedeckt sich dann und wann auch in der wärmsten Jahreszeit nachtsüber mit dünnem Eis.

Das mir zur Verfügung gestellte Material besteht aus einigen runden Kolonien, von denen die kleinsten etwa 5 mm, die grössten etwa 25 mm in Diameter messen. Die Hautschicht ist fest. Es ist schon hieraus klar, dass das vorliegende

[1] Die Notizen I—V bezw. VI—IX wurden in Arkiv f. Botanik Bd. 16 Nr. 2, 1919 bezw. Bd. 18 Nr. 20, 1924 publiziert.

Material innerhalb der Section *Pruniformia* Bornet et Flahault zu gruppieren ist. Da nun weiter die Trichome jedenfalls peripher einen deutlich radialen Verlauf zeigen, so gibt es unter den bisher bekannten Arten eigentlich nur eine, mit der die vorliegende verglichen werden kann. Dies ist die Art *Nostoc pruniforme* Ag.

Ein näherer Vergleich dieser beiden Arten ist aber mit gewissen Schwierigkeiten verbunden. Zwar sind nunmehr die wichtigsten systematischen Charaktere der Art *Nostoc pruniforme* bekannt. Die drei Zelltypen — die vegetativen Zellen, die Heterozysten und die Sporen — können also hier leicht erkannt werden. Inwieweit aber die Verteilung dieser Zelltypen als einigermassen konstant aufzufassen ist oder ob sie vielleicht temporale oder sogar lokale Wechsel aufzuweisen hat, wissen wir noch nicht. Aber eben die Kenntnis dieser Verhältnisse kann, wie ich dies zuerst (1924 a) für *Nostoc Zetterstedtii* nachgewiesen habe, unter Umständen für die sichere systematische Gruppierung des Materials eine ganz ausschlagsgebende Rolle spielen.



Fig. 1. Der Kratersee auf Mount Elgon. — Im Vordergrund eine reiche Vegetation aus *Senecio Johnstonii*. G. Lindblom photo.

In dem vorliegendem Fall handelt es sich auch z. T. um ähnliche Verhältnisse. Das Material von Elgon zeigt nämlich

eine sehr reichhaltige Sporenbildung, was die innere Morphologie wesentlich beeinflusst. Ob diese Erscheinungen konstant oder nur zufällig sind, lässt sich allerdings leider nicht auf Grund des vorliegenden Materials beurteilen.

Wir müssen deshalb bei unserer vergleichenden Auseinandersetzung über die zwei in Frage stehenden Arten in erster Linie rein zellulare Verhältnisse berücksichtigen. Ich bin auf Grund meiner diesbezüglichen Erfahrungen indessen zu der Auffassung gekommen, dass das *Nostoc* von Elgon eine neue, wohl charakterisierte Art darstellt. Die Gründe, auf die ich diese Auffassung stütze, sollen im folgenden näher dargelegt werden. Ich gebe deshalb einleitend hier nur eine ganz kurze Diagnose.

Nostoc elgonense n. sp.

Coloniæ mucosæ, superficialiter firmiores, subcoriaceæ, diametro 5—25 mm, majores in centro semper excavatæ. Fila cellularum saltem in partibus exterioribus coloniarum radialiter disposita. Cellulæ sphæricæ, diametro 4,5 μ. Heterocystæ sphæricæ, diametro 4,5—6 μ. Sporæ sphæricæ, diametro 5—6 μ.

---

1. Allgemeiner Aufbau des Lagers.

Zerlegt man eine Kolonie (von etwa 5 mm Diameter) in Schnitte, so ergibt sich folgendes Bild: Im Zentrum sind die Trichome ziemlich dicht verflochten. Nach der Peripherie hin zeigt sich aber eine deutliche Radialstruktur. In der aller äussersten Rindenschicht sind die Trichome wiederum ziemlich dicht zusammengedrängt.

Zerlegt man eine grössere Kolonie (von etwa 10 mm Diameter), so findet man ein hohles Zentrum, und dann nach der Peripherie hin dieselbe Struktur wie die eben besprochene. Die Wände des Hohlzentrums sind mit einem von sporenbildenden Trichomen gefüllten Schleim bekleidet.

Das sind Verhältnisse, die wir auch bei *Nostoc pruniforme* finden.

In einer Hinsicht, die allerdings systematisch belanglos ist, zeigt das Elgonmaterial eine affallende Eigentümlichkeit. Die Kolonien zeigen nämlich ausgesprochene »Jahresringe». Zerlegt man also z. B. eine Kolonie von etwa 22 mm Diameter in Schnitte, so ergibt sich

a) dass die Schicht, welche an das Hohlzentrum grenzt, mikroskopich durch derartige alte Gallertmembranen, welche in der Rindenschicht gebildet worden sind, charakterisiert wird;

b) dass in der peripheren Schicht (Dicke 3 mm) ein zweiter derartiger »Jahresring», der allerdings nur mikroskopisch nachweisbar ist, sich befindet.

Studiert man jüngere Kolonien auf Schnittbildern, so findet man, dass die »Jahresringe» hier (bei einem Diameter von etwa 10 mm) in einem Abstand von durchschnittlich 2 mm einander folgen.

Es lässt sich leicht durch eine mikrochemische Untersuchung zeigen, dass die Schichtungsverhältnisse hier in erster Linie von einer Imprägnation der Rindenschicht mit Fe^{III} ab-

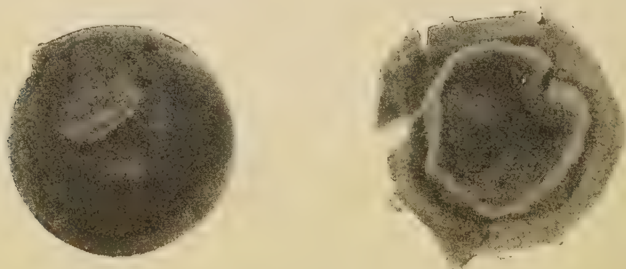


Fig. 2. *Nostoc elgonense.* Eine grosse Kolonie in natürlicher Grösse. Rechts durchgeschnitten. O. Mattsson photo.

hängen. Diese Verbindungen schlagen sich vor allem in den peripher stets sehr festen Gallertscheiden nieder. Da nun der Zuwachs der Kolonien durch Ausdehnung der gewundenen Trichome in der Rindenschicht aller Wahrscheinlichkeit nach periodisch erfolgt, so wird auch verständlich, dass die Reste der alten Rindenschicht nur mit einer gewissen Intermittenz im Inneren der Kolonie anzutreffen sind.

Ich betrachte also die »Jahresringe», welche das Elgonmaterial aufweist, als eine typische Registrerung der Vegetationsperioden. Setzen wir den durchschnittlichen Zuwachs der Kolonien auf etwa 2 mm pro Jahr, so ist also eine Grösse von etwa 25 mm Diameter schon innerhalb 6 Vegetationsperioden erreicht. Eine derartige Kolonie führt aber schon ein Hohlzentrum von etwa 17 mm. Die lebende Rindenschicht stammt also nur aus den den letzten zwei Vegetationsperioden. Vielleicht erfolgt dann hier recht bald — wie bei *Nostoc pruniforme* — ein Durchbruch der Rindenschicht, wodurch abgeflachte Kolonien entstehen können.

Eine »Jahresschichtung» von dem hier besprochenen Typus war bisher nicht bekannt. Ich habe sie später bei Material von *Nostoc pruniforme* aus schwedischen und deutschen Seen gesucht aber nicht gefunden. Es ist demnach höchst wahrscheinlich, dass sie erst unter ganz bestimmten Milieubedingungen zu Tage tritt. Eingehendes experimentelles Studium dieser Erscheinungen wäre von grossem prinzipiellen Interesse.

2. Die verschiedenen Zellen der Trichome.

Das Material von Elgon zeigt fast durchweg einen ganz anderen zellulären Aufbau als dies bei dem *Nostoc pruniforme*

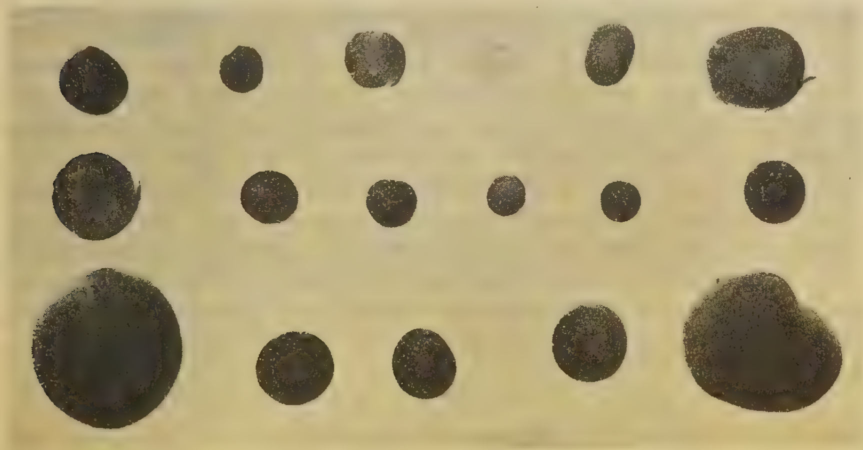


Fig. 3. *Nostoc elgonense.* Einige Kolonien von durchschnittlicher Grösse. Etwa $^2/_3$. O. MATTSSON photo.

der Fall ist. Die wesentlichsten Charaktere der zwei genannten Arten sind in der umstehenden Tabelle zusammengestellt.

Sehr auffallend ist hierbei das Verhalten der Heterozysten. Sie sind bei *N. pruniforme* nach Form und Grösse auffallend von den vegetativen Zellen unterschieden. Sie treten auch ziemlich häufig in den Trichomen auf. Bei dem Elgon-Material sind sie aber kaum von den dort überall massenhaft vorkommenden Sporen zu unterscheiden. Nur selten findet man diese recht zweifelhaften Heterozysten in den Trichomen.

Weiter und ganz besonders auffallend ist das Vorkommen der Sporen. Bei *Nostoc pruniforme* kommen sie oft massenhaft in den normalen vegetativen Trichomen vor (besonders zentralwärts) und keimen auch innerhalb derselben aus. Bei dem *Nostoc* von Elgon sind sie aber im allgemeinen von dem Ver-

Art	Vegetative Zellen		Heterozysten		Sporen	
	Form	Grösse	Form	Grösse	Form	Grösse
Nostoc pruniforme AG.	Kurz tonnenförmig	5 μ	Kurz oval	7,5×6 μ	Rund	Bis 10 μ
Nostoc elgonense n. sp.	Rund	4,5 μ	Rund	4,5—6 μ	Rund	5—6 μ

band mit den Trichomen gelöst. Die ganze Kolonie-Gallerte ist somit durch und durch von isolierten Sporen besetzt. Inwieweit dies als ein konstantes Merkmal oder nur als eine zufällige Entwicklungsphase aufzufassen ist, lässt sich allerdings nicht mit Sicherheit beurteilen. Wenn auch *N. elgonense* und *N. pruniforme* Entwicklungsphasen durchlaufen können, die in genannter Hinsicht konvergieren können, sind sie doch durch den Bau ihrer Zellen deutlich von einander unterschieden.

Bei der Keimung der Sporen entstehen bei *N. elgonense* zunächst eine Reihe kleinerer Zellen von etwa 2,5 μ Grösse, die dann allmählich zu Form und Grösse der vegetativen Zellen auswachsen.

3. Zusammenfassung.

Die nähere Untersuchung des *Nostoc*-Materials von Elgon hat gezeigt, dass wir es hier mit einer sehr charakteristischen neuen Art zu tun haben. Ich habe sie deshalb mit dem neuen Namen *Nostoc elgonense* n. sp. belegt. Sie gehört der Sectio *Pruniformia* an und ist in erster Linie mit der kosmopolitisch verbreiteten Art *N. pruniforme* AG. zu vergleichen.

Lund, Botan. Lab. der Universität. April 1924.

Litteratur.

KIRCHNER, O., Schizophyceæ. — Engler und Prantl's Nat. Pflanzenfam. I: 1. 1900.

NAUMANN, EINAR, Die Lagertypen von Nostoc Zetterstedtii Areschoug. — Svensk Botanisk Tidskrift. 1924 (a).

——, Über die Fortpflanzungsverhältnisse bei Nostoc pruniforme. — Botan. Notiser. 1924 (b).

Tafelerklärung.

Fig. 1. *Nostoc elgonense.* Vegetative Trichomen. × 500.
Fig. 2. *Nostoc pruniforme* AG. Veg., 3. T. (rechts) sporenbildende Trichomen. × 500.
Fig. 3. *Nostoc elgonense.* Sporenbildende Trichome. — In dem Gesichtsfeld zahlreiche leere Sporen. — Aus dem Inneren einer Kolonie. × 500.
Fig. 4. *Nostoc pruniforme.* Vegetative, z. T. sporenbildende Trichome. — — Aus dem Inneren einer Kolonie. × 500.

Tryckt den 28 februari 1925.

Uppsala 1925. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.



1



2



3



4

F. Naumann mikrophoto.

Ljustr. A. B. Lagrelius & Westphal, Stockholm

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 19. N:o 16.

Untersuchungen über einige sub- und elitorale Algenassoziationen unserer Seen.

Von

EINAR NAUMANN.

Mit 4 Tafeln.

Mitgeteilt am 8. Oktober 1924 durch S. MURBECK und H. NILSSON-EHLE.

Die Algengesellschaften des limnischen Litorals ebenso wie die des Profundals sind noch sehr wenig studiert. Bei meinen limnologischen Untersuchungen, die von Anfang an nach den Gesichtspunkten der regionalen Limnologie durchgeführt worden sind, habe ich mich deshalb schon seit Jahren auch mit diesen Fragen beschäftigt.

Von den zahlreichen sich hierbei bietenden Arbeitsaufgaben habe ich bis jetzt meine Hauptaufmerksamkeit auf einige früher recht wenig studierte Assoziationen aus grösseren Algen, welche das Litorale und Teile des Profundals der Seen sogar vollständig beherrschen können, gerichtet.

Die bisherigen Ergebnisse dieser Untersuchungen sollen im folgenden kurz zusammengestellt werden. Ich hoffe damit vor allem einen sicheren Ausgangspunkt für tiefergehende zukünftige Studien geben zu können.

Vor allem möchte ich dabei auf die Notwendigkeit eines eingehenden vergleichenden Studiums dieser Erscheinungen auf den Grundlagen der regionalen Limnologie hinweisen. Bisher waren die genannten Algen in dieser Hinsicht vollständig unbekannt. Die Arbeiten, welche auf anderen Gebieten bisher in einer derartigen Weise ausgeführt sind, dürften aber gezeigt

haben, dass wir dadurch wirklich eine mehr vertiefte Auffassung über die gesamte Produktionsbiologie des Süsswassers erreichen können.

Die Arbeiten, auf welche die vorliegende Arbeit sich gründet, wurden in vieler Hinsicht durch die liebenswürdige Unterstützung einiger Kollegen gefördert. So erhielt ich verschiedene Algenproben von den Herren Dr. Gunnar Alm, Stockholm, Dr. I. Arwidsson, Uppsala, Prof. Dr. Fr. Elfving, Helsingfors, Dr. H. Järnefelt, Helsingfors, Dr. G. Lundqvist, Stockholm, Prof. Dr. H. Schiemenz, Berlin-Friedrichshagen, Prof. Dr. R. Sernander, Uppsala, Prof. Dr. A. Thienemann, Plön, und Mag. H. Thomasson, Stockholm. Verschiedene Mitteilungen über ältere Fundorte wurden mir dazu auch von der Herren Dr. O. Borge, Stockholm, Prof. Dr. O. Nordstedt, Lund, und Mag. C. V. Otterström, Lyngby, gegeben. Allen diesen Herren möchte ich hiermit meinen ergebensten Dank aussprechen.

I. Einleitende Übersicht über die Stellung der Algengesellschaften in der limnischen Zonation.

Von den Verhältnissen der höheren Wasservegetation ausgehend habe ich schon früher (1920, 1921) folgende Einteilung der eulimnischen Zonation gegeben.

A. *Die telmatische Litoralzone.*

Die eulitorale Zone, der Amplitude zwischen Hoch- und Niederwasser entsprechend. — Eine eigentliche Wasservegetation fehlt selbstverständlich hier.

B. *Die limnischen Litoralzonen.*

1. *Die obere Sublitoralzone.* Entspricht der Formation der Rohrvegetation.

2. *Die untere Sublitoralzone.* Entspricht der Formation der Schwimmblattvegetation.

3. *Die elitorale Zone.* Entspricht der Formation der permanenten Submersen.

C. *Die profundale Zone.*

In erster Linie durch die Abwesenheit jeder höheren Vegetation charakterisiert. — Diese Zone beginnt in den kleineren Seen Süd- und Mittelschwedens schon bei einer Tiefe von etwa 2—3 m.

Algengesellschaften treten in allen diesen Zonen auf. Die Standortsverhältnisse dieser Assoziationen sind sehr wechselnd. In erster Linie gilt dies für das Licht und für die meteorologischen Einflüsse. Auch das Lebenssubstrat selbst wechselt sehr. Es gibt demnach Assoziationen, die epiphytisch wachsen; weiter litophile (steinliebende) und pelophile (schlammliebende) Assoziationen.

Der grösste Teil dieser Assoziationen gehört dem Typus der Mikrophyten an. Nur recht wenige sind Makrophyten.

In der vorliegenden Darstellung werden wir aber eben nur einige Assoziationen dieser letztgenannten Formationen behandeln. Die in Frage stehende Formation umfasst alle diejenigen Algenmakrophyten, welche aus ihrer Unterlage frei aufliegenden Kolonien bestehen. Sie bauen oft sehr grosse und für die allgemeine Physiognomie der in Frage stehenden Zonen sehr charakteristische Assoziationen auf. Ich fasse sie hier als die e p i p y t h m e n i s c h e[1] Formation zusammen.

Die Stellung dieser Assoziationen innerhalb der limnischen Zonation ist eine sehr wechselnde. In ihrer allgemeinen Entwicklung durchzieht die Formation überhaupt die ganze limnische Zonation von der oberen Sublitoralzone bis an die oberen Abschnitte der Profundalzone.

II. Systematik und Morphologie der Arten.

A. Allgemeine Übersicht.

Die Organismen, welche die Assoziationen der epipythmenischen Formation aufbauen, gehören den verschiedensten systematischen Gruppen an. Neben den Algen macht sich jedenfalls eine Tiergattung hierbei geltend.

Als Assoziationsbildner kommen Arten der folgenden Gattungen in Betracht.

---

[1] Aus gr. ἐπι, auf, und πυθμήν, Boden. Bei der Prägung dieses neuen Begriffs wurde ich von Herrn Konservator OTTO R. HOLMBERG mit gewohnter Sachverständnis beraten.

1. Chlorophyceae Cladophoraceae.

Die Arten der Sektion *Aegagropila* Kütz. der Gattung *Cladophora* Kütz. stellen wohl die bekanntesten Mitglieder der Assoziationen der epipythmenischen Formation dar. Ihre Systematik ist in einer ausführlichen Literatur behandelt. Ausführlichere Hinweise hierauf sind z. B. den Arbeiten von Brand (1900) und Ljungqvist (1915) zu entnehmen.

2. Schizophyceae.

Die Schizophyceen, welche hierbei in Frage kommen, gehören teils den Coccogonen (*Aphanocapsa* Näg., *Aphanothece* Näg., *Chroococcus* Näg.), teils den Hormogenen (*Hapalosiphon* Näg., *Nostoc* Vaucher, *Scytonema* Ag., *Stigonema* Ag., *Tolypothrix* Kütz.) an.

Von diesen letzgenannten Formen zeigen einige mehr oder weniger typisch die Wuchsform der Aegagropilen (*Hapalosiphon* z. T., *Scytonema*, *Stigonema*). Andere (*Hapalosiphon* z. T., *Tolypothrix*) treten aber in loseren Aggregaten auf.

Einige der aegagropiloiden Schizophyceen sind in systematisch-morphologischer Hinsicht besonders von Ljungqvist (1915) behandelt worden. Die nicht aegagropiloiden Formen sind indessen mit Ausnahme der bekannten *Chroococcus*-Assoziation von Säbysjön (Sernander 1918) überhaupt noch niemals Gegenstand einer spezielleren Untersuchung gewesen.

3. Protozoa Ciliata.

Von tierischen Organismen, welche sich am Aufbau der hierher gehörigen Assoziationen beteiligen, kommt nur die Gattung *Ophrydium* Ehrenb. mit der Art *O. versatile* Ehrenb. in Frage.

Von den genannten Pflanzen sind, wie schon hervorgehoben, die echten und z. T. auch die falschen Aegagropilen schon in einer recht umfangreichen Literatur in artsystematischer und morphologischer Hinsicht behandelt. Sie werden deshalb auch in der folgenden Darstellung nicht weiter behandelt. Das Hauptinteresse wird hierbei den oben genannten Myxophyceen des nicht aegagropiloiden Typus zugewandt.

B. Specielle Systematik und Morphologie einiger weniger bekannter Arten.

1. Die Gattung Chroococcus Näg.

Chroococcus minor (Kütz.) Näg.

Tafel I.

Material aus dem See Säbysjön, Schweden.

Fig. 1. Kleinere Aggregate in natürlicher Grösse.
Fig. 2. Detailbild des Lagers. Vergr. 600 mal.

Von den Arten der Gattung *Chroococcus* ist bis jetzt nur eine Art als Mitglied der hier behandelten Formation bekannt geworden. Es ist dies *Chr. minor* (Kütz.) Näg., deren Auftreten im Säbysjön von Sernander (1918) ausführlich geschildert worden ist.

Die Alge wächst in unregelmässigen Aggregaten von einer höchst wechselnden Grösse. Sie tritt übrigens auch im Aufwuchs, im Plankton und im Neuston auf.

2. Die Gattung Aphanocapsa Näg.

Aphanocapsa fuscolutea Hansg.

Tafel I.

Material aus dem See Järvans Storträsk, Sjundeå in Finland.

Fig. 8. Detailbild des Lagers. Vergr. 600 mal.

Die Systematik dieser Gattung ist sehr wenig durchgearbeitet, weshalb auch die Gruppierung der Arten gewisse Schwierigkeiten verursacht. So findet man z. B. in den Algenfloren für die Artdiagnose die folgenden Charaktere verwertet: Konsistenz und Farbe des Lagers, Farbe und Grösse der Zellen. *Bei dem jetzigen Standpunkt der Schizophyceen-Forschung können indessen weder Form- noch Farbencharaktere für die Artdiagnose verwertet werden.* Diese Charaktere variieren nämlich mit den Milieufaktoren. Verbleibt also nur die Zellengrösse als ein innerhalb gewisser Grenzen wahrscheinlich hier brauchbares systematisches Merkmal. *Die meisten Arten, welche noch in die moderneren systematischen Handbücher aufgenommen worden sind, dürften deshalb unbedingt zu streichen sein.*

Bis jetzt kenne ich nur eine Art als Mitglied der in Frage stehenden Formation. Es ist dies die Art *A. fuscolutea* Hansg.

Diese Alge wächst in etwas unregelmässigen Aggregaten, welche eine Grösse von höchstens 1 cm erreichen. Die makroskopische Physiognomie der Kolonien erinnert an diejenige von *Aphonothece microscopica.*

3. **Die Gattung Aphanothece** Nägeli.

Die Systematik dieser Gattung ist ebenso schlecht durchgearbeitet wie die der Gattung *Aphanacapsa.* Es sind demnach auch hier dieselben kritischen Gesichtspunkte betreffs der Artdiagnose angebracht.

Da indessen eine genaue Revision der Systematik ein weit grösseres Material als das mir zugängliche erfordert, kann ich leider in dem vorliegenden Zusammenhang nicht auf diese Fragen eingehen. Die Arten, mit welchen ich zu tun gehabt habe, gehören auch den am besten charakterisierten an. Ich glaube deshalb auch um so sicherer von der prinzipiellen Diskussion der Berechtigung der Arten im ganzen hier absehen zu können.

Von der Gattung *Aphanothece* kenne ich nur zwei Arten, welche der in Frage stehenden Formation angehören. Es sind dies die folgenden:

a. *Aphanothece clathrata* W. und G. S. West.

Tafel I.

Material aus dem See Gismunden, Schweden.

Fig. 3. Lager in natürlicher Grösse.
Fig. 4. Detailbild des Lagers. Vergr. 600 mal.

Die mir aus dem See Gismunden vorliegende Alge reihe ich ohne Bedenken der von W. und G. S. West beschriebenen Art *A. clathrata* ein. Zwar sind die Kolonien von dieser Art, welche West als Grundlage seiner Beschreibung dienten, mikroskopisch klein, die meinen aber von einer beträchtlichen makroskopischen Grösse. Dies sind aber Merkmale, welche meines Erachtens keine systematische Bedeutung besitzen. Wenn aus bodenlebenden Arten planktische Formen entstehen, so wird selbstverständlich die Grösse reduziert. Dies wird sehr schön durch den m. E. prinzipiell sehr wichtigen Fall des planktischen Auftretens von *Ophrydium* gezeigt. Die Bodenformen bilden hier bis mehrere cm grosse Kolonien, welche von hunderten und tausenden von Einzelindividuen aufgebaut sind; die Planktonformen zeigen hingegen mikroskopische Kolonien, welche nur von einigen Zellen aufgebaut sind. Vergl. weiter hierüber bei E. Naumann 1925 b.

Aus diesen Gründen teile ich somit auch *Aphanothece clathrata* in zwei Modifikationen ein:

a) Die bodenlebende Modifikation.

Sie ist makroskopisch durch ihre grossen, unregelmässig netzförmig durchbrochenen Kolonien charakterisiert. Von den übrigen Charakteren, die wahrscheinlich regional variieren, sei hier nur hinzugefügt, dass die Lager aus dem See Gismunden eine blaugrüne Farbe zeigten. Die Zellen waren blass blaugrün.

b) Die planktische Modifikation.

Lager oft mikroskopisch, höchst von 1,3 mm Länge.

Es erscheint wahrscheinlich, dass derartige Beziehungen zwischen Boden- und Planktonformen viel allgemeiner auftreten als dies noch bekannt geworden ist. Weitere Spezialuntersuchungen in dieser Richtung sind m. E. von einem besonders grossen prinzipiellen Interesse.

b. *Aphanothece microscopica* NÄG.

Tafel I.

Fig. 5. Material aus dem See Tuusulan järvi (Finland) in natürlicher Grösse.

Fig. 6. Detailbild des Lagers aus dem Tuusulan järvi. Vergr. 600 mal.

Fig. 7. Material aus dem See Havgårdsjön (Schweden) in natürlicher Grösse.

Die Zellengrösse ist hier 5—7, 5—10 (Länge des Teilungsstadiums!) $\times$ 4—5 μ. Das Lager zeigt an einem und demselben Fundort eine sehr wechselnde Grösse, von mikroskopisch klein bis zu mehreren cm im Durchmesser. Seine Färbung wechselt ebenfalls in derselben Assoziation von blau und gelb bis grünblaugrün und grün oder braun.

Die Lagergrösse ist wie gesagt oftmals an einem und demselben Fundort sehr variierend. Meistenteils ist aber entweder ein grösserer oder ein kleinerer Lagertypus in den Proben desselben Sees vorherrschend.

4. **Die Gattung Nostoc** VAUCHER.

Es ist noch nicht bekannt, in welchem Massstab die verschiedenen, von diesen Arten aufgebauten Assoziationen auftreten.

Nur für drei Arten ist mir bekannt geworden, dass sie grössere Assoziationen aufbauen können. Es sind dies die obengenannten Arten *N. Zetterstedtii*, *N. pruniforme*, *N. coeruleum.* Von diesen Arten kenne ich aus eigener Erfahrung am besten die erstgenannte.

Das Lager ist hier jedenfalls anfangs mehr oder weniger kugelig, später oftmals gelappt oder sogar fast hautartig. Eine deutliche Peridermschicht ist vorhanden.

Art	Lager	Zellen	Hetero-zysten
A. Fäden nicht radial verlaufend.			
1. *N. coeruleum* LYNGB.	Kugelig, mit glatter Oberfläche, bis 2 cm gross.	5—7 µ	8—10 µ
B. Fäden radial verlaufend			
2. *N. pruniforme* AG.	Kugelig bis oval, im allgemeinen mit glatter Oberfläche, bis hühnerei gross.	4—6 µ	6—7 µ
3. *N. Zetterstedtii* ARESCH.	Kugelig, im allgemeinen mit höckeriger Oberfläche, leicht in radiale Läppchen zu teilen, bis walnussgross.	4 µ	8—15 µ

Die Hauptcharaktere der hier in Frage kommenden drei Arten können tabellarisch in der Weise, wie die obenstehende Tabelle zeigt, zusammengestellt werden. — Sie gehören den Sektionen *Pruniformia* bezw. *Zetterstedtiana* BORNET et FLAHAULT an.

a. *Nostoc Zetterstedtii* ARESCHOUG.

Tafel II.

Material (bei natürlicher Grösse) aus den Seen Glenningesjön (Fig. 1—2) bezw. Fiolen (Fig. 5—7) in Schweden.

Fig. 1—2. Die typische kleinhöckerige Lagerform.
Fig. 3—6. Dieselbe, in radiale Läppchen zerfallend.
Fig. 7—8. Die glatte, bezw. geringhöckerige Lagerform.
Fig. 9. Die zentrifugal ausgefressene Lagerform.
Fig. 10. Die abgeflachte Lagerform.

Tafel III.

Fig. 1. Normale Mikrostruktur. Vergr. 500 mal.
Fig. 2. Mikrostruktur eines Fortpflanzunglagers. Vergr. 500 mal.

Die typische Wachstumsform dieser Art zeigt ein hartes und kleinhöckeriges Lager, das leicht in radiale Läppchen zerfällt. Die Trichomen zeigen typisch einen radialen Verlauf.

Es treten aber auch zahlreiche Formen auf, die eine von der normalen sehr abweichende Physiognomie zeigen. Bisweilen ist es sogar ohne eine sehr eingehende vergleichende Untersuchung ganz unmöglich, die betreffenden Formen in den Bereich der Art *N. Zetterstedtii* einzureihen. Vor allem gibt es Formen, die äusserlich am meisten an *N. coeruleum* bezw. an *N. pruniforme* erinnern.

Ich habe schon früher in anderem Zusammenhang (1924 b) diese Verhältnisse ausführlich klargelegt. Eine kurzgefasste tabellarische Übersicht über die Hauptformen, welche dem Kreis des *Nostoc Zetterstedtii* angehören, mag deshalb hier genügen. An der Hand dieser Übersicht dürfte dann auch eine sichere systematische Gruppierung der Formen nunmehr leicht gelingen.

Lagerform.	Mikrostruktur.	Entstehung.
1. Die typische kleinhöckerige Lagerform, oft in radiale Läppchen zerfallend.	a) Die typische Struktur, durch den radialen Verlauf der Einzelfäden gekennzeichnet.	a) Die Fortpflanzung durch Sporenbildung steht im Minimum.
	b) Die atypische Struktur, durch das Vorherrschen grösserer Knäuel aus zusammengeballten Zellen (= Sporen, welche in lebhafter Zellbildung begriffen sind) charakterisiert.	b) Die Fortpflanzung durch Sporen steht im Maximum.
	α) Die Fortpflanzungsherde finden sich durch das gesamte Lager. Sie zeigen eine radiale Orientierung.	Teilung der Kolonien durch Abscheidung von radialen Läppchen oder durch Absprengung von Höckern.
	β) Die Fortpflanzungsherde sind an der Rindenschicht konzentriert. Das Zentrum der Kolonie kann jedes Zellelements vollständig entbehren.	
2. Die glatte, bezw. geringhöckerige Lagerform.	Die typische Struktur, durch den radial gehenden Verlauf der Einzelfäden charakterisiert, fehlt hier meistens. Die anormale Struktur, und zwar hier vor allem durch die Zusammenballung von Fäden und Fortpflanzungsherden in der Rindenschicht charakterisiert, ist vorherrschend.	a) Die glatte Kolonie. Die zentral einschneidenden Scheidewände sind aufgelöst. Die Trichomen sind peripher zusammen gezogen. b) Die kleinhöckerige Kolonie. Die peripher angesammelten Trichomen treiben neue Höckerbindungen nach aussen und innen, wodurch lobulierte Kolonien des normalen Typus aufs neue enstehen.
3. Die zentrifugal ausgefressene Lagerform.	Das Zentrum der Kolonie ist aufgelöst, die Fäden sind in der Rindenschicht zusammengeballt.	Vielleicht durch bakteriogene Vergärung der zentralen Gallerte.
4. Die abgeflachte Lagerform.	Entweder wie die typische oder die glatte Lagerform.	Durch Regeneration von der Rindenschicht zentralwärts ausgefressener Kolonien.

b. *Nostoc pruniforme* Ag.

Tafel II.

Material aus dem See Erken (Schweden).
Fig. 12. Junge Kolonien in natürlicher Grösse.
Fig. 13. Ebenso, aber durchgeschnitten.
Fig. 15—17. Ältere Kolonien in natürlicher Grösse.
Fig. 14. Ebenso, aber durchgeschnitten.

Tafel III.

Fig. 3. Mikrostruktur × 500.

Diese Alge dürfte wohl die grösste Schizophyceen-Art unserer nordeuropäischen Süsswässer darstellen. Das Lager erreicht die Grösse eines Hühnereies.

Die jungen Kolonien sind ganz kugelförmig. Die radial verlaufenden Trichome ziehen sich vom Zentrum gegen die Peripherie hin.

Mit zunehmendem Alter der Kolonien verändert sich aber sowohl die innere Struktur wie die äussere Morphologie. Die Veränderungen beginnen in Zentrum. Hier tritt nämlich recht bald eine allgemeine Auflösung der Trichome ein. Bald sind sie auch fast vollständig verschwunden, und an ihre Stelle ist eine klare, zähflüssige Schleimmasse getreten. Gleichzeitig mit diesen Veränderungen im Zentrum haben andere aber kleinere in der Peripherie stattgefunden. In der äussersten Rindenschicht behalten die Trichome ihren radialen Verlauf; die Gallerte erhärtert etwas. Zwischen Rinden- und Zentralschicht tritt eine recht diffuse Übergangszone, wo die Trichome einen sehr unregelmässigen Verlauf zeigen, auf. Mit zunehmendem Alter des Lagers verändert sich auch seine äussere Physiognomie. Die Oberfläche wird oft etwas höckerig.

Durch grössere Ausbuchtungen entstehen weiter zusammengesetzte Grosskugelkomplexe. Ein bisweilen eintretendes Einreissen der Rindenschicht führt zur Ausbildung flacherer Wuchstypen.

Die kleinwarzige Oberfläche älterer Lager kann vielleicht etwas an die Struktur von *N. verrucosum* erinnern. Der radialgehende Verlauf der Trichome beseitigt aber bei näherer Besichtigung jeden Zweifel.

Die verschiedenen Altersstadien von *Nostoc pruniforme* sind zwar sehr typisch, können aber durch eine morphologische Untersuchung noch nicht näher analysiert werden. Es ist zwar ganz sicher, dass diejenigen Periderm-Abschnitte, welche einen radialen Verlauf der Trichome zeigen, auch die eigentliche Zuwachszone darstellen. Ihre Abgrenzung gegen die der un-

terliegenden Schichten ist aber eine diffuse. Es gibt hier überhaupt nichts, was das Aufhören oder das Einsetzen des Zuwachses registriert.

Ich glaube aber, dass eine derartige Datierung nicht als prinzipiell ausgeschlossen zu bezeichnen ist. In allen Fällen, wo eine kräftigere Inkrustation von Kalk oder Eisen anzutreffen ist, dürfte nämlich eine Färbung der »Jahresringe» in dieser Weise eintreten können. An einem derartigen Material ist deshalb auch diese Frage näher zu prüfen. — Vergl. E. NAUMANN 1925 (a).

Ob eine Abhängigkeit der Morphologie der Kolonien von den Fortpflanzungsverhältnissen der Trichome hier stattfindet, ist noch unbekannt. — Die Sporen und die davon abhängige Vermehrungsweise habe ich zuerst (1924 c) beschrieben.

c. *Nostoc coeruleum* LYNGB.

Tafel II.

Material aus dem Plussee bei Plön (Deutschland).

Fig. 11. Lager in natürlicher Grösse.

Tafel III.

Fig. 4. Mikrostruktur × 500.

Das kugelige Lager erreicht eine Grösse bis zu 2 cm. Die Oberfläche ist glatt. Die Konsistenz ziemlich fest.

Äusserlich erinnern diese Kolonien recht stark an junge Formen von *N. pruniforme*. Das Schnittbild ergibt indessen sofort den grossen Unterschied. Es zeigt sich nämlich dabei folgendes:

a) Bei *N. pruniforme* verlaufen die Zellfäden ausgeprägt radial.

b) Bei *N. coeruleum* verlaufen sie hingegen nicht radial, sondern bilden ein dichtes, unregelmässiges Gewirr.

5. **Die aegagropiloiden Schizophyzeen.**

Als aegagropiloid bezeichne ich hier alle diejenigen fadenbildenden Schizophyzeen, welche Aggregate von derselben Physiognomie wie die der Cladophoren-Section Aegagropila bilden.

Von diesen Formen sind einige (*Scytonema figuratum* und *Tolypothrix lanata*) schon früher von LJUNGQVIST (1915) und einige andere von BAUMANN (1911) eingehender beschrieben.

Ich beschränke mich deshalb hier auch auf eine kurzgefasste Darstellung der Organisationsverhältnisse zweier früher morphologisch und ökologisch wenig bekannter Arten. Es sind dies die folgenden:

a. *Stigonema ocellatum* (DILLV.) Thuret *v. globosum* NORDST.

Tafel IV.

Material aus dem See Stråken bei Aneboda in Schweden.

Fig. 4. Lager in natürlicher Grösse.
Fig. 3. Lager bei einer Vegrösserung von etwa 10 mal.

Die Fäden bilden ein ziemlich lockeres Gewirr. Nur das Zentrum zeigt einen dichteren Aufbau. Es handelt sich also hier *nicht* um einen Aegagropilatypus im eigentlichen Sinne.

b. *Tylopothrix tenuis* (KÜTZ.) JOHS. SCHMIDT.

Tafel IV.

Material aus dem See Förhultsjön in Schweden.

Fig. 1. Lager bei einer Vergrösserung von etwa 15 mal.
Fig. 2. Lager in natürlicher Grösse.

Die Fäden bilden hier ein ziemlich dicht verfilztes Knäuel. Um einen Aegagropiltypus im eigentlichen Sinne handelt es sich hier aber nicht.

6. **Die Gattung Ophrydium.**

Betreffs der morphologischen Verhältnisse des Infusionstieres *Ophrydium versatile* EHRENB. habe ich kaum etwas neues hinzuzufügen.

Die Tiere leben gesellig in Gallertkolonien, welche eine Grösse von mehreren Centimetern erreichen können. Die Tiere zeigen in ausgestrecktem Zustande eine Länge von etwa 600 μ. Sie sind durch Zoochlorellen grün gefärbt.

Die Kolonien erinnern makroskopisch an die von *Nostoc pruniforme.* Bei dieser *Nostoc*-Art findet man aber eine Differenzierung in losere zentrale und festere perifere Schichten. Die *Ophrydium*-Gallerte ist im Gegensatz hierzu durchgehends viel weicher und zeigt auch keine derartige Differenzierung. Unter der Lupe erkennt man übrigens leicht die Einzeltiere des *Ophrydiums.* Eine Verwechselung mit anderen Gallertorganismen (wie gewissen Grünalgen) dürfte damit auch im Freien ausgeschlossen sein.

III. Spezielle Ökologie der Assoziationen.

Die Assoziationen der epipythmenischen Formation zeichnen sich fast durchgehends durch ihre Spezies-Reinheit aus. Die verschiedenen Arten, welche im Vorigen kurz besprochen waren, treten somit im allgemeinen in ganz reinen Assoziationen auf.

A. Die zonale und regionale Verbreitung der Assoziationen.

Das Material, welches für die vorliegende Auseinandersetzung über die zonale und regionale Verbreitung der in Frage stehenden Algen gebraucht worden ist, zeigt leider sowohl eine gewisse Heterogenität wie auch eine grosse Unvollständigkeit. Ich glaube aber doch, dass die vorliegende Darstellung, welche sich doch ausschliesslich auf neue und früher niemals näher behandelte Verhältnisse bezieht, trotz ihrer Mangelhaftigkeit unsere Kenntnisse wesentlich fördern wird. Vor allem hege ich hierbei die Hoffnung, dass hierdurch weitere Untersuchungen auf regionaler Grundlage in verschiedenen Ländern angeregt werden mögen.

Das Material, welches ich — vor allem für die Auseinandersetzung über die regionale Verbreitung — gebraucht habe, kann auf folgende Gruppen verteilt werden:

1. Material.

a. Eigene Erfahrungen.

Bei meinen Untersuchungen über die Seenerze in Süd- und Mittelschweden wurden in den Jahren 1915—1917 etwa 40 Seen des oligotrophen Haupttypus in der Provinz Småland mit Rücksicht auf ihre litoralen Verhältnisse ziemlich eingehend untersucht.[1] Aus leicht einzusehenden Gründen wurde hierbei auch ganz besonders auf das Vorhandensein der in Frage stehenden Algen geachtet. Derartige Assoziationen wurden aber nur in 6 Fällen gefunden. Drei von diesen Fällen beziehen sich auf *Nostoc Zetterstedtii*, die anderen auf je eine andere Alge.

Es ergibt sich hieraus erstens, dass die betreffenden Assoziationen kaum als häufig bezeichnet werden können. Zweitens ist die relative Häufigkeit von *N. Zetterstedtii* in diesem Gebiet bemerkenswert. Drittens ist der negative Charakter, welcher sich in dem Nichtvorhandensein gewisser in anderen Gebieten relativ häufiger Assoziationen ausspricht, sehr belehrend.

Im Zusammenhang mit anderen Untersuchungen wurde dazu auch die betreffende Algenwelt in 5 Seen in den hocheutrophen Gebieten der Provinz Skåne untersucht.[2] Eine dies-

[1] Die betreffenden Seen sind in meiner Abhandlung über die Seenerze (1922) näher charakterisiert.

[2] Es waren dies die Seen, welche von der Fischereivereinigung für Südschweden gepachtet sind, nämlich Börringesjön, Ellestadsjön, Fjällfotasjön, Havgårdssjön und Snogeholmssjön.

bezügliche Assoziation wurde indessen nur einmal gefunden. Sie war aus *Aphanothece microscopica* aufgebaut.

b. Mitteilungen von in- und ausländischen Limnologen.

Eine kleine Anzahl von Kollegen hat in den letzten Jahren Proben von den in Frage stehenden Algen nebst näheren Mitteilungen an mich geschickt. Ich habe hier alle diejenigen Proben, welche sich auf wirklich typische Assoziationen beziehen, weiter verwertet.

c. Literaturangaben.

Da die Hauptzüge der regionalen Limnologie nur für Süd- und Mittelschweden bekannt sind, wurden prinzipiell nur Literaturangaben, welche sich auf diese Gebiete beziehen, regional verwertet. — Andere Fundstellen aus Schweden sind mit aufgenommen, bei der regionalen Diskussion aber nicht verwertet. — Für zahlreiche diesbezügl. Mitteilungen bin ich Dr O. Borge zum grossen Dank verpflichtet.

2. Ergebnisse.

Nach diesen Vorbemerkungen gehe ich also auf die Frage von der zonalen und regionalen Verbreitung der Assoziationen ein.

a. Die eigentlichen Aegagropila-Assoziationen.

Die eigentlichen Aegagropila-Assoziationen dürften alle als ausgeprägt elitoral oder profundal zu bezeichnen sein. Vergl. hierüber weiter die einschlägige, S. 4 zitierte Literatur. — Die regionale Verbreitung der Arten ist noch nicht näher studiert.

b. Die nicht aegagropiloiden Schizophyceen-Assoziationen.

Die hierher gehörigen Assoziationen zeigen eine recht wechselnde Verteilung innerhalb der limnischen Zonation. Wir besprechen deshalb hier die verschiedenen Arten jede für sich.

1. Die *Chroococcus minor*-Assoziation.

Die Ökologie dieser Assoziation ist von Sernander (1918) ausführlich geschildert.

Es ergibt sich daraus, dass diese Art sowohl epiphytisch und epipelisch wie — allerdings bei geringerer Produktion — planktisch und neustisch auftreten kann.

Der von Sernander näher studierte Fundort (Säbysjön in Uppland) ist ausgesprochen eutroph.

2. Die *Aphanocapsa fuscolutea*-Assoziation.

Diese Assoziation kenne ich nur aus dem See Järvans Storträsk, Sjundeå (W. von Helsingfors) in Finland. Der betreffende See zeigt einen oligotrophen Charakter. Das Wasser ist schwach humusbraun. Als Bodenschlamm Dygyttja vorhanden. Produktion bei einer Tiefe von 2 m etwa 120 Kolonien pro 5 dm^2. (H. JÄRNEFELT.)

3. Die *Aphanothece*-Assoziationen.

α) Die *Aphanothece microscopica*-Assoziation.

Aus eigener Erfahrung kenne ich nur einen einzigen diesbezüglichen Fundort. Es ist dies der See bei Havgård in der Provinz Skåne, Schweden. Gewässertypus: Eutroph, polygypsotroph.

Die Assoziation beginnt hier sublitoral. Sie ist ausgeprägt epi- oder endopelisch und kommt deshalb nur auf bezw. in dem eigentlichen Schlammboden vor. Die Hauptentwicklung findet man in der kleinen nach S. sich erstreckenden Bucht bei einer Tiefe von einigen m. Bei der Maximaltiefe des Sees — etwa 5—6 m — findet man noch eine allerdings recht geringe Entwicklung der Assoziation. Die Kolonien decken sonst stellenweise vollständig den Boden in einem oft mehrschichtigen Lager.

Aus der Literatur ist dazu die Alge noch u. a. aus folgenden schwedischen Gewässern bekannt:

Uppland: Ljusterö (Tranvikssjön; BORGE 1923), Närke: AXBERG (Lången, LEMMERMANN), Pite Lappmark: Yäggijaure, Yächvik (SCHMIDLE), Lule Lappmark: Sarek, Rapadalen (STRÖM 1923).

Aus Proben kenne ich selbst die Alge von folgenden Fundstellen:

Schweden: Der See Yxtasjön in der Provinz Södermanland (Leg. G. ALM). — Verbreitung sub-bis elitoral (1,5—2 m.). Der See zeigt einen ausgesprochen eutrophen Charakter. — Der See Uddebosjön, Småland. (Leg. G. LUNDQVIST.) — Der See Tomta-Långsjön bei Rimbo in Uppland. (Leg. G. LUNDQVIST.)

Finnland.

1. Der See Iso-Kiskojärvi. — Der See zeigt im grossen und ganzen einen oligotrophen Charakter. Der nördliche Abschnitt — der sog. Liipolasjön — ist aber deutlich eutrophiert. Die Assoziation tritt ausschliesslich in diesem Abschnitt auf. — Leg. H. JÄRNEFELT.

2. Der See Tuusulan järvi. — Leg. H. JÄRNEFELT. — Allgemeintypus: Meioeutroph. Vergl. näher bei JÄRNEFELT 1921.

Der See Valkerbyjärvi in der Provinz Nyland. Bodenbeschaffenheit: Eutrophe Gyttja. Eine Bucht zeigt allerdings

Dybildung. — Die Assoziation ist zwischen 3,5—12,5 m vorhanden. — H. JÄRNEFELT, welchem ich die Probe nebst Fundortsangaben verdanke, teilt dazu folgende Produktionswerte mit.

Abschnitt	Tiefe	Boden	Algen pro 5 dm²
S. Teil	4,5—10,5	Gyttja	300
Ebenso	5—5,5	Übergang zwischen Gyttja und Dy.	100
Sund, W. Teil.	6,5	—	150

Deutschland.

Trintsee. — Legit. P. SCHIEMENZ.

Betreffs der regionalen Verbreitung der vorliegenden Assoziation ergibt sich aus dem angeführten etwa folgendes:

1. Die Assoziation kommt überhaupt nur auf Schlammboden vor.

2. Die Assoziation dürfte überhaupt die ausgesprochenen Dybildungen meiden. Sie scheidet damit aus den Assoziationsgruppen der Ca-, N- und P-oligotrophen Gewässer in ihrer dystrophen Fazies aus.

3. Die Assoziation erreicht eine sehr grosse Entwicklung in Seen, welche als Ca-poly-bis meso- bezw. N- und P-mesotroph zu bezeichnen sind.

4. Die Assoziation findet sich aber auch in Seen, wo die genannten Hauptspektra sich fast dem Oligotypus nähern.

5. Die Assoziation tritt aber nicht in mit Rücksicht auf Wasser und Boden extrem Ca-, N- und P-oligotrophen Gewässern auf. Sie scheidet demnach auch aus den für diese Gewässer unter rein natürlichen Voraussetzungen charakteristischen Assoziationen aus.

6. Die Assoziation dürfte deshalb ihr Maximum innerhalb des eutrophen Gebietes erreichen. Sie kann dazu als ein erstes Zeichen der beginnenden Bodeneutrophierung auch in ursprünglich rein oligotrophen Gegenden auftreten.

Die Alge ist aus der Literatur (vergl. oben) von einer ziemlich kleinen Anzahl Fundstellen in Schweden bekannt. Da aber aus den diesbezüglichen Notizen nicht zu entnehmen ist, inwieweit sich die Alge als formationsbildend wirklich beteiligt, und da systematische Verwechselungen gewiss nicht ausgeschlossen sind, wage ist es nicht, diese Fundangaben für ökologische Zwecke weiter zu verwerten.

β) Die *Aphanothece clathrata*-Assoziation.

Diese Assoziation kenne ich nur von einem See. Es ist dies der See Gismunden in der Provinz Småland, Schweden,

unweit von Rörvik. Gewässertypus: Ca-oligotroph, N- und P-oligotroph, Humusmesotroph.

Die Assoziation zeigt hier eine sub- bis elitorale Verbreitung. Der Boden ist hart, aus Sand und Grus bestehend. Reichliche Erzbildung. Die höhere Vegetation des limnischen Litorals ist in dem See nur durch die *Lobelia-Isoëtes*-Assoziationen vertreten. Die in Frage stehende Alge tritt sowohl in den besprochenen Assoziationen wie auch auf dem vegationslosen Boden auf. Aufhören der Assoziation mit Auftreten des Schlammbodens bei etwa 3 m. Maximale Entwicklung bei etwa 1 m.

Da die betreffende Alge hier zuerst aufgefunden und später nirgends wiedergesehen wurde, kann natürlich die Kausalität ihrer regionalen Verbreitung nicht weiter auseinandergesetzt werden.

4. Die *Nostoc*-Assoziationen.

α. Die *Nostoc Zetterstedtii*-Assoziation.

Diese Assoziation gehört den Ca-, N-, P- und Humus-oligotrophen Seen an. In den Seen der Provinz Småland in Schweden, wo ich selbst diese Assoziationen beobachtet habe, wurde in allen Fällen eine Zonation von etwa folgendem Typus, den ich hier beispielsweise von dem See Fiolen anführe, gefunden.

Obere Sublitoralzone: Rohrvegetation sehr gering entwickelt. — Hauptassoziation: Die *Lobelia dortmanna*-Assoziation.

Nostoc fehlt.

Untere Sublitoralzone: Schwimmblattvegetation ohne Bedeutung. Bodenvegetation aus der *Lobelia-Isoëtes lacustris*-Assoziation.

Nostoc beginnt auf etwa 0,75—1 m Tiefe des Sommerwasserstandes.

Elitoralzone: Höhere Bodenvegetation von der *Isoëtes*-Assoziation gebildet.

Nostoc hört auf bei einer Tiefe von etwa 2,50 m. — Maximale Entwicklung bei etwa 1,50 m.

Profundalzone: Höhere Bodenvegetation fehlt unterhalb 2,5—3 m. — Loser Schlammboden.

Nostoc nicht vorhanden.

Die *Nostoc*-Assoziation tritt hauptsächlich auf hartem Sand- oder Grusboden auf. Sie findet sich sowohl auf dem vegetationslosen Boden selbst wie auch auf der *Lobelia-Isoëtes*-Assoziation dieses Bodens.

Die Kolonien liegen an geeigneten Stellen oft ganz dicht nebeneinander, den Boden vollständig bedeckend.

Bald vor dem Eintreten der loseren Schlammablagerung klingt die *Nostoc*-Assoziation aus. In dieser Grenzzone kann eine mehr oder weniger reichhaltige *Ophrydium*-Zone entwickelt sein.

Aus eigener Erfahrung kenne ich die Assoziation aus folgenden Seen der Provinz Småland: Allgunnen bei Lamhult, Fiolen, Susebosjön.

Aus Proben ist mir dazu die Assoziation aus folgenden Seen bekannt geworden:

Dalarna: Amungen (leg. G. ALM). Helsingland N. Dellen (leg. I. ARWIDSSON). Östergötland: Sjögarpssjön (leg. G. LUNDQVIST und H. THOMASSON). Sommen (leg. G. LUNDQVIST und H. THOMASSON). Småland: Tenhultssjön (leg. G. ALM), Stensjön (leg. G. ALM). Halland: Glenningesjön (leg. I. ARWIDSSON).

Hierzu kommen noch die folgenden Fundorte nach der Literatur bezw. nach Exsiccatenproben und Herbarexemplaren:

Skåne: Tydinge*[1]. Småland: Bankeryd (Ribbingsnäs)*, Bexhedasjön (TRYBOM 1901), Åsnen*, Granarpssjön (in einer Tiefe von 0,5—1 m bezw. 1,0—3,5 m bei geschützten bezw. exponierten Uferabschnitten; vergl. G. LUNDQVIST 1924 a). Rasjön (oftmals durch Eisenverbindungen inkrustiert; Hauptentfaltung in einer Tiefe von 2 1/2 m; vergl. G. LUNDQVIST 1925). Västergötland: Hammarsjön (Sandhem)*. Sandsjön (Hillared)*.

In *Dänemark* kommt die Alge in einem einzigen der ausgeprägt oligotrophen Seen West-Jutlands vor. Es ist dies der See Hampen-Sø. Die Assoziation findet sich hier in einem Sublitoral, wo die Vegetation in erster Linie durch *Litorella*, *Lobelia* und *Isoëtes* gebildet wird.

In *Finnland* ist die Alge u. a. aus dem See Kallavesi bei Kuopio (nach Mitteilung von FR. ELFVING) bekannt.

Betreffs der regionalen Verbreitung der vorliegenden Assoziation finden wir also:

1. Die Assoziation ist typisch an einen harten Boden gebunden. Sie bevorzugt einen durch *Isoëtes* u. a. Elitoralpflanzen fest gebundenen Schlamm- oder Mineralboden. Sie kommt aber auch auf vegetationsfreiem Mineralboden reichlich vor. Ausnahmsweise findet man sie auf losem, unbewachsenen Schlammboden.

2. Die Assoziation tritt nicht in Ca-, N- und P-mesotrophen Gewässern auf. Sie scheidet deshalb aus den Assoziationsgruppen der eutrophen Gebiete aus.

---

[1] Fundorte, über welche NORDSTEDT in seiner Zusammenstellung (1897) nähere Auskünfte gibt, sind hier durchweg mit * vorgemerkt.

3. Die Assoziation tritt in Ca-, N- und P-oligotrophen Gewässern verhältnismässig häufig auf. Sie dürfte hier aber mit der Zunahme des Humusspektrum wiederum abnehmen.

Unter den bis jetzt studierten Assoziationen des Sub- und Elitorals dürfte die vorliegende das z. Z. am schärfsten begrenzte regionale Verteilungsbild aufweisen.

Das Vorhandensein dieser Assoziation dürfte somit auch als ein sicherer Indikator für die allgemeine Oligotrophie des Wassers und des Bodens gelten können.

β. Die *Nostoc pruniforme*-Assoziation.

Diese Assoziation kenne ich leider nicht aus eigener Erfahrung. Die einzige näher bekannte Fundstelle in Schweden ist der See Erken in Uppland, der von Dr. I. ARWIDSSON 16/9 1920 untersucht wurde.

Die Assoziation tritt hier in dem Sund zwischen dem Südufer und der kleinen Insel Östra Holme auf dem losen Gyttjaboden auf. Sie wächst epipelisch bei einer Tiefe von 0,8—1,2 m.

Der See Erken gehört dem eutrophen Gewässertypus an.

Diese Alge ist übrigens auch von einer grossen Anzahl Fundstellen in Schweden früher bekannt. Da hierbei wohl mit Sicherheit jede Verwechslungsmöglichkeit ausgeschlossen ist, führe ich hier eine Reihe von z. T. auch recht alten Fundangaben an:

Skåne: Karsholm (E. FRIES), Örtofta*, Silvåkrasjön*. Halland: Drängsered (C. A. AGARDH). Småland: Femsjö (EL. FRIES). Östergötland: Vist*. Stockholm: Drottningholm* (LINNÉ), Blockhusudden (NÆZÉN). Uppland: Hederviken (TH. M. FRIES), Rådmansö (BORGE 1906), Valloxen*, Dalälven b. Älvkarleby (HARTMAN). Västmanland: Riddarhyttan (HISINGER).

Prüft man diese Liste der Fundstellen näher, so ergibt sich folgendes:

1. Die Fundstellen aus den Provinzen Skåne, Halland und Uppland liegen alle innerhalb derjenigen Gebiete Südschwedens, welche z. T. durch die Hauptentwicklung der eutrophen Gewässertypen charakterisiert sind.

2. Die Fundstellen aus den Provinzen Småland und Västmanland fallen aber ausserhalb der betreffenden Gebiete. Inwieweit es sich hier etwa um eine lokale Eutrophierung des Bodens handeln kann, lässt sich nicht beurteilen.

Aus anderen Ländern sind nur einige Fundstellen bekannt, die limnologisch etwas näher charakterisiert werden können. Es sind dies einige Seen in der Nähe von Plön. Wasser eutroph.

Eine spezielle Besprechung ihrer epipythmenischen Assoziationen wird später a. a. O. gegeben werden.

Zusammenfassend kann also die regionale Verteilung der vorliegenden Assoziation in folgender Weise beurteilt werden.

1. Die Assoziation tritt nur auf Schlammboden auf.
2. Aller Wahrscheinlichkeit nach meidet sie die Seen der extrem Ca-, N- und P-oligotrophen Gebiete.
3. Ihre Hauptentfaltung erreicht sie unter allen Umständen nur in den allgemein eutrophen Seen der Ca-, N- und P-mesotrophen Gebiete.

γ. Die *Nostoc coeruleum*-Assoziation.

Von dieser Assoziation verfüge ich erstens über eine Probe aus dem Plussee in der Nähe von Plön. Gewässertypus: eutroph.

Dazu habe ich später eine Probe aus dem See Valkjärvi in Finnland (Provinz Nyland) bekommen. Der Einsammler, Dr. H. Järnefelt, gibt dazu die folgenden Notizen:

Wasser klar. Boden aus Dygyttja. Zonare Verteilung 2,0—5,5 m. Produktion pro 5 dm^2 bei einer Wassertiefe von 2,5 m = 200 Kolonien.

Meine Anfrage, ob in dem vorliegenden Fall mit einer allgemeinen Eutrophierung des Bodens gerechnet werden kann, hat Järnefelt verneinend beantwortet. Unter allen Umständen gehört doch der See dem nicht extrem oligotrophen Gebiet Nylands an.

Aus Schweden kenne ich die Alge nur aus dem Teichgebiet von Kälarne, Jämtland (leg. G. Alm).

Diese Alge ist auch für eine ziemlich grosse Menge von Fundstellen in Schweden bekannt, nämlich: Skåne: Lund*. Småland: Femsjö (El. Fries), Jönköping*. Bohuslän: Grebbestad*. Uppland: Uppsala*, Väddö (Borge 1906). Lule Lappmark: Kvikjokk*.

* * *

Die regionale Verbreitung der vorliegenden Assoziation kann demnach z. Z. mit einem gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit folgendermassen beurteilt werden:

1. Die Assoziation lebt nur auf Schlammboden.
2. Ihre Hauptentfaltung liegt innerhalb der eutrophen Gebiete.
3. Die Assoziation entfernt sich aber sehr weit von dem Zentrum der Eutrophie.

4. Unter extrem oligotrophen Bedingungen dürfte die Assoziation indes nicht auftreten.

5. Ihr Verhältnis zu dem Humusspektrum ist noch vollständig unbekannt.

C. Die aegagropiloiden Schizophyzeen-Assoziationen.

Von den hierher gehörigen Formen sind die *Schizotrix-* und *Rivularia*-Arten nach BAUMANN 1911 jedenfalls sub- bis elitoral. Sie treten auch in grossen Seen allgemein auf.

Die zuerst von LJUNGQVIST (1914) beschriebenen *Scytonema figuratum-* und *Sc. Myochrous-Aegagropilen* sind bis jetzt nur aus der sublitoralen Zone kleinerer Teichseen bekannt.

Alle diese Arten zeigen ihre wesentlichste Entwicklung nur unter den Voraussetzungen des polygypsotrophen Gewässertypus.

Betreffs zweier Arten fehlt aber bis jetzt jede nähere Kenntnis. Es sind dies die folgenden:

a. Die *Stigonema ocellatum* v. *globosum*-Assoziation.

Diese Assoziation habe ich zuerst im Herbst 1921 in dem See Stråken bei Aneboda gefunden.

Die Assoziation trat dort in einer kleinen Bucht (Svartevik) bei einer Wassertiefe von einigen dm bis 1 m auf. Der Boden ist steinig—grusig, von der für diese Urgebirgseen so charakteristischen *Lobelia-Isoëtes*-Assoziation bewachsen. Die *Stigonemen*-Büschel bedeckten stellenweise vollständig den Boden.

Da ich seit Jahren die genannte Stelle des Stråkensees sehr genau kenne, ist es unzweifelhaft, dass sich die Assoziation daselbst erst im Jahre 1921 entwickelt hat. Sie ist noch da zu finden, hat sich aber noch nicht weiter in den von mir näher studierten nördlichen und mittleren Teil des Sees verbreitet.

Nach der Zusammenstellung NORDSTEDT's (1897) ist die Alge von folgenden Fundstellen in Schweden bekannt:

Småland: Ingsbergssjön bei Nässjö. Västergötland: Hunaredsjön bei Tåen in Sandhem. — Diese beiden Fundstellen sind primär oligotroph. Der See Ingsbergssjön ist allerdings nunmehr wegen Verunreinigung ausgeprägt eutrophiert.

Die regionale Verbreitung der Assoziation zeigt demnach eine ausgesprochen oligotrophe Orientierung.

b. Die *Tolypothrix tenuis*-Assoziation.

Diese Assoziation kenne ich nur aus dem See Förhultsjön bei Aneboda. Sie tritt dort in grösserer Tiefe (etwa bei 2 m)

in einer sehr spärlichen Verteilung auf den grossen *Isoëtes*-Wiesen des Sub- und Elitorals auf. Die dichten Knäuel liegen weit von einander entfernt, hier und da mit *Ophrydium*-Kugeln gemischt.

Nach der Zusammenstellung NORDSTEDT's (1897) ist die Alge von folgenden Fundstellen in Schweden bekannt.

Skåne: Alnarp, Hyltarp, Kristianstad, Lund, Välinge. Halland: Varberg. Västergötland: Göteborg, Sandhem. Småland: Strömsberg. Bohuslän: Krokstad. Södermanland: Stockholm, Traneberg, Tranebergsbro, Utö. Uppland: Uppsala. Värmland: Karlstad. Öland: Borgholm.

Hierzu kommen nunmehr auch die folgenden Fundorte:

Skåne: Eslöv (SIMMONS), Åkarp (BORGE 1908). Östergötland: Tåkern (BORGE 1921). Uppland: Väddö, Häverö, Gräsön (BORGE 1906). Västmanland: Arboga (BORGE 1906). Pite Lappmark: Hornavan (SCHMIDLE). Lule Lappmark: Sarek (STRÖM 1923). Torne Lappmark: Vassitjokko, Låktajaure, Björkliden (BORGE 1923). Gotland: Othem (WITTROCK), Mästermyr (LJUNGQVIST 1914), Dalhem (BORGE 1905).

Die regionale Verbreitung der vorliegenden Assoziation ist demnach durch ihre Eurytrophie gekennzeichnet. Es ist dies die einzige Alge der Formation, die z. Z. durch eine so deutliche Eurytrophie charakterisiert werden kann.

D. Die *Ophrydium versatile*-Assoziation.

Die *Ophrydien* treten häufig in allen Zonen des Litorals auf. Vor allem trifft man sie auf der höheren Vegetation der Elitoralzone ausgebildet. Jedenfalls vereinzelte Kugeln treten auf den *Isoëtes*-Matten unserer Urgebirgseen in einer Tiefe bis etwa 3 m häufig auf. Reine *Ophrydium*-Assoziationen, die physiognomisch etwa mit den früher angeführten Algenassoziationen zu vergleichen wären, habe ich allerdings dort nicht gefunden. — Nach LUNDQVIST (1924 a) ist die Assoziation in dem Litorale des Sees Axamosjön (in der Nähe von Jönköping) deckenbildend.

* * *

Die regionale Anpassungsbreite dieser Assoziation ist eine ganz ausserordentlich grosse. Man findet sie sowohl in stehenden wie in strömenden Gewässern, die mit Rücksicht auf N-, P-, Ca- und Humus als oligotroph oder meso- bis polytroph zu bezeichnen sind. Sie tritt z. B. allgemein in dem zentralen

Gebiet der Provinz Småland auf, wo die Ca-, N- und P-Oligotrophie wohl ihr Maximum für Süd- und Mittelschweden erreicht. Man findet sie aber auch in den Gewässern der Insel Gotlands — wo wiederum die Ca-Polytrophie ihr Maximum erreicht — reichlich entwickelt.

Im Gegensatz zu der Mehrzahl der hier angeführten stenotrophen Assoziationen muss deshalb diese *Ophrydium*-Assoziation als ausgeprägt eurytroph bezeichnet werden.

B. Über die Abhängigkeit der Assoziationen der epipythmenischen Formation von anderen Formationen.

Von den Assoziationen dieser Formation zeigen die wahren oder falschen Aegagropilen ein mehr oder weniger ausgeprägt periodisches Auftreten. Oftmals findet man dieselben nur während einiger Monate des Jahres reich entwickelt; dann sind sie vollständig verschwunden. Produktive Jahre können mit unproduktiven wechseln. Besonders die Literatur über die eigentlichen Aegagropilen bietet in dieser Richtung zahlreiche Beispiele.

Diese Periodizität der Formen dürfte wohl in erster Linie davon abhängen, dass der Aegagropila-Typus z. T. nur eine ganz spezielle Entwicklungsphase von solchen Algen darstellt, die sonst ganz anderen Formationen anhören. So ist ja von einer ganzen Reihe von unter Umständen aegagropilabildenden Arten bekannt, dass sie sowohl epiphytisch, litophil und epipelisch, wie auch als gewöhnliche Aufwuchs-Formen auftreten können. Vergl. hierzu z. B. die Zusammenstellung LJUNGQVIST's l. c. 1915.

Im Gegensatz hierzu sind die nicht aegagropiloiden Arten der epipythmenischen Schizophyzeen als perennierend zu bezeichnen. Sie treten demnach zu allen Jahreszeiten, jahraus und jahrein, an denselben Stellen auf. Sie sind auch nicht in irgend einer Weise mit dem gewöhnlichen Aufwuchs genetisch verbunden.

Die Frage kann indessen hier endlich erhoben werden, ob nicht die Mitglieder der epipythmenischen Formation mit anderen Formationen genetisch verbunden ist. Vor allem wäre dabei das Plankton zu bemerken.

Es scheint nämlich die Möglichkeit sehr nahe zu liegen, dass das Plankton innerhalb gewisser Grenzen aus derartigen Formen rekrutiert werden könnte. Zwar wird es sich hier im allgemeinen wohl kaum um ein planktisches Auftreten der gewöhnlichen Ufer- und Bodenformen handeln können. Die Floren geben zwar oftmals an, dass dieselben »freischwim-

mend» auftreten. Dies dürfte aber nichts anderes als ein Versehen sein. Denn die typischen Bodenformen liegen stets auf oder in dem Boden. Sie können deshalb auch direkt nichts mit dem Plankton zu tun haben.

Es scheint dann viel wahrscheinlicher, in dieser Hinsicht mit den Mikrokolonien, die innerhalb gewisser Gattungen (wie *Aphanothece*, z. T. *Nostoc* u. s. w.) bei der Fortpflanzung auftreten, zu rechnen.

Dass in dieser Weise wirklich ein Rekrutieren des Planktons durch die Arten der epipythmenischen Formation stattfinden kann, habe ich schon (1925 b) für das Infusionstier *Ophrydium versatile* nachgewiesen.

C. Die epipythmenische Formation als Ca- und Fe-Fäller.

Die meisten Fragen, welche sich auf die Physiologie der Assoziationen beziehen, müssen zwar der Zukunft vorbehalten bleiben.

Nur in zweierlei Hinsicht lassen sich dieselben schon jetzt etwas näher behandeln. Es gilt dies für die Frage nach der Ca- und Fe-Anreicherung derselben. Von diesen Fragen ist die erste schon mehrfach in der Literatur behandelt, die zweite ist aber bis jetzt vollständig unbemerkt geblieben.

Die Assoziationen, welche sich in erster Linie als Ca-Fäller beteiligen, sind die aegagropiloiden Schizophyzeen. Sie bilden in dieser Weise wirkliche Kalkoolithen aus. Betreffs dieser Verhältnisse kann hier ein Hinweis auf die Arbeiten von BAUMANN (1911) und LJUNGQVIST (1915) genügen.

Im Vergleich hierzu spielt allerdings die Fe-Fällung eine minder auffallende Rolle. Ganz allgemein lässt sich sagen, dass überhaupt alle die Arten, mit denen ich selbst gearbeitet habe, in geringerer Ausdehnung das Eisen fällen. Vor allem trifft dies für alternde Kolonien zu. Es entstehen in dieser Weise gelb- bis braunfleckige Kolonien. In einem Falle — es betrifft dies die Art *Aphanothece microscopica* aus dem See Havgårdssjön — zeigte sich eine mosaikartige Braun- und Weissfleckigkeit der Kolonien, durch eine gleichzeitige Ausfällung von Ca und Fe bedingt. Überhaupt dürfte diese an und für sich sehr unbedeutende Anreicherung als etwas physiologisch recht nebensächliches aufzufassen sein. Eine grössere Rolle spielt nur die Fe-Anreicherung bei *Nostoc Zetterstedtii* Die Kolonien können in dieser Weise vollständig braun gefärbt werden. Da diese Assoziation in den Urgebirgsgewässern Süd- und Mittelschwedens wahrscheinlich ziemlich häufig auftritt, glaubte ich deshalb auch ursprünglich, dass sie vielleicht auch

bei der Entstehung der Seenerze dieser Gebiete in grösserem Massstabe beteiligt wäre. Die speziellen Untersuchungen, die ich in dieser Richtung ausgeführt, und über die ich in anderem Zusammenhang (l. c. 1922) schon berichtet habe, zeigten aber bald, dass dies nicht der Fall war. Die Kolonien können zwar hier und da sogar bedeutend vererzen, und Fragmente davon können in wirkliche Kleinerzstücke überführt werden. Rein lokal kann dies eine gewisse Rolle spielen. Für die allgemeine Genesis der Erzablagerungen aber spielt diese Vegetation keine Rolle. Die Genesis der Seeerze folgt im allgemeinen ganz anderen Wegen.

Es gibt aber eine sub- und elitoral auftretende Alge, die wirklich Seeerz bildet. Es ist dies die *Paracapsa siderophila*, über die ich früher (1924 a) in einer speziellen Publikation berichtet habe. Die betreffende Alge — sie wächst litophil und gehört somit der Assoziation der epipythmenischen Formation nicht an — war indessen lange nur von einem einzigen See in Schweden (Förhultsjön, Aneboda) bekannt. Eine grössere Rolle spielt die algogene Erzbildung hier nicht. — Später wurde *Paracapsa* in grösserer Menge von G. Lundqvist (1924 b) in dem Litorale des Sees Rasjön, Småland, wiedergefunden.

IV. **Die epipythmenische Formation als Bodenbildner.**

Mit den vorstehenden Auseinandersetzungen sind wir auch bei der Frage über die bodenbildende Bedeutung dieser Assoziationen angelangt. Mit Rücksicht auf die Bedeutung der Algen als Kalk- und Eisenspeicherer ist diese Frage schon in dem vorstehenden Abschnitt beantwortet worden.

Es erhebt sich dann zuletzt die Frage, inwieweit sich die Assoziationen direkt als Schlammbildner beteiligen. Es liegt auf der Hand, dass diese Frage nur durch Studien im Freien gelöst werden kann. Auf dem jetzigen Standpunkt meiner diesbezüglichen Untersuchungen muss ich mich aber auf einige ganz allgemeine Gesichtspunkte beschränken.

Es erscheint zuerst kaum wahrscheinlich, dass die periodischen Assoziationen des *Aegagropila*-Typus hierbei eine grössere Rolle spielen können. Das Gegenteil dürfte aber für perennierende Formen zutreffen können.

Dass die diesbezüglichen Assoziationen, welche auf losem Boden wachsen, sich als Bodenbildner beteiligen, ist unzweifelhaft. So findet man z. B. die *Aphanothece microscopia*-Assoziation in Havgårdsjön in ihrer Maximalentwicklung auf einem schwarzen Schlamm wachsend, wo die lebende Algenschicht allmählich in tiefere, nekrotisierte und reichlich schlammbe-

mengte Unterschichten übergeht. Inwieweit derartige Profile auch für die eutrophen *Nostoc*-Assoziationen gelten, ist aber unbekannt. LUNDQVIST hat *Aphonothece* als fossil nachgewiesen. (1923.) — Die grosse schlammbildende Bedeutung von *Chroococcus minor* ist früher (1918) von SERNANDER eingehend dargelegt worden.

Für diejenigen Assoziationen, welche auf hartem Boden wachsen, vermisst man indessen vollständig eine derartige Nekrotisierungsschicht. Dies ist wahrscheinlich z. B. für die *Nostoc Zetterstedtii*-Assoziation aus der langsamen Zuwachsgeschwindigkeit derselben zu erklären. Die physikalischen Milieufaktoren, welche auf einem derartigen Boden wirksam sind, müssen dazu auch eine gewisse Reinhaltung desselben bewirken.

Die Frage nach der schlammbildenden Bedeutung der Assoziationen scheint demnach in der Richtung zu entscheiden zu sein, dass die Assoziationen des harten Bodens keine grössere, diejenigen des losen Bodens aber eine sehr beträchtliche Rolle spielen. Oder, regional beurteilt, unter eutrophen Bedingungen wird die bodenbildende Bedeutung der betreffenden Algen wahrscheinlich ihr Maximum, unter oligotrophen hingegen ihr Minimum erreichen.

VI. Die praktische Bedeutung der epipythmenischen Formation.

Diejenigen Formen, welche sich direkt als Schlammbildner betätigen, spielen wahrscheinlich in der gesamten Produktionsbiologie des Wassers eine wichtige Rolle. Sie machen sich dazu — neben den Kalkbildnern — als geologische Faktoren beim Verlanden der Gewässer geltend.

In fischereiwissenschaftlicher Hinsicht ist oftmals vom Gesichtspunkt der Praxis aus von diesen Algen überhaupt die Rede gewesen. Sie können nämlich, wie leicht ersichtlich, der Fischerei mit Zugnetzen beträchtliche Schwierigkeiten machen, indem sie den Sack vollständig anfüllen.

Die grösste Rolle in praktischer Hinsicht spielt gewiss der von SERNANDER studierte *Chroococcus minor*. Das Massenauftreten dieser Art in Säbysjön ist ein Schauspiel von grösster produktionsbiologischer und geologischer Bedeutung gewesen. Ob auch andere der epipythmenischen Formation angehörige Arten derartige Massenentwicklungen erreichen können, wird erst die Zukunft lehren können.

VII. Über einige künftige Arbeitsaufgaben.

Mit der vorliegenden Darstellung habe ich zum ersten Mal den Versuch gemacht, einige Algenassoziationen der Sub- und Elitoralzone unserer Seen von den Gesichtspunkten der regionalen Limnologie aus zu schildern. Es hat sich dabei vor allem ergeben, dass gewisse Assoziationen in einer so grossen Produktion auftreten können, dass sie den physiognomischen Charakter der betreffenden Bodenabschnitte vollständig beherrschen können.

Auf Grund dieses Massenauftretens der genannten Assoziationen erscheint es nun ohne weiteres erwünscht, dieselben in grösserem Umfang für die Charakterisierung der Gewässertypen anzuziehen. Eine erste orientierende Analyse hat auch gezeigt, dass die betreffenden Assoziationen eine z. T. recht scharfe regionale Begrenzung mit Rücksicht auf ihrer Verbreitung darbieten. Die Mehrzahl der Assoziationen ist ausgeprägt stenotroph und zwar der Hauptsache nach eutroph. Nur eine geringere Anzahl hat sich als eurytroph herausgestellt.

Diese ökologische Gruppierung der Assoziationen kann indessen z. Z. nur für die geringste Anzahl derselben mit erforderlicher Wahrscheinlichkeit durchgeführt werden. Es muss demnach der Zukunft vorbehalten bleiben, diese Gruppierung erstens durch Untersuchungen über andere Assoziationen zu erweitern, zweitens aber auch dieselbe für die hier besprochenen Fälle in Einzelheiten zu prüfen.

Als erste Aufgabe für die Zukunft stelle ich demnach eine genau regionale Kartierung von grösseren Gebieten mit Rücksicht auf die genannten Algen hin. Ich für meinen Teil habe mit den Vorarbeiten zu einer derartigen Arbeit für Schweden begonnen.

An dieser grundlegenden Arbeit reihen sich dann eine Menge von anderen Aufgaben, die nicht durch ein extensives regionales sondern vielmehr durch ein intensives lokales Studium anzugreifen sind. Ich nenne darunter z. B. das Studium der speziellen Ökologie der Arten auf Grund ihrer Ernährungsphysiologie, ihr Verhältnis zum Plankton und Boden, ihre rein praktische Bedeutung u. s. w.

In dieser Weise wird dann hoffentlich auch das Studium des vorliegenden Teilgebietes die Entwicklung der allgemeinen Limnologie auf regionaler Grundlage einmal wesentlich fördern können.

Lund Botan. Laboratorium der
Universität.
Dez. 1923.

Literatur.

AGARDH, C. A., Dispositio algarum Sueciæ. — Lundæ MDCCCX.

ALM, G., Die Bodenfauna und die Biologie der Fische im Yxtasee. (Schwedisch mit deutschem Resumé.) — Medd. fr. K. Lantbruksstyrelsen. **236**. 1922.

BAUMANN, E., Die Vegetation des Untersees. (Bodensee.) — Archiv f. Hydrobiologie. Suppl. **I**. 1911.

BORGE, O., Beiträge zur Algenflora von Schweden. — I, III. Arkiv f. Botanik **6** bezw. **18**, 1906 bezw. 1923. — II. Botan. Not. 1913.

——, Die Algenflora des Tåkernsees. — Sjön Tåkerns fauna och flora. **4**. Stockholm 1921.

BRAND, F., Die Cladophora-Aegagropilen des Süsswassers. — Hedwigia. **41**. 1901.

FRIES, E., Stirpium agri femsionensis index, observationibus illustrata. — Lundæ 1825. 1826.

——, Flora scanica. — Uppsaliæ 1835.

FRIES, TH. M., Notizen von einer botanischen Exkursion durch Uppland. 1850. (Schwedisch.) — Botan. Notiser 1850.

HARTMAN, C., Flora gevaliensis. — Gevaliæ MDCCCXLVII.

HISINGER, V., Verzeichnis der Pflanzen des Kirchspiels Skinnskatteberg, Västmanland. (Schwedisch.) — Stockholm 1832.

JÄRNEFELT, H., Untersuchungen über die Fische und ihre Nahrung im Tuusulasee. — Acta Soc. pro fauna et flora fennica. **52**. 1921.

LEMMERMANN, E., Das Plankton schwedischer Gewässer. — Arkiv för Botanik. **2**. 1904.

LINNÉ, CARL V., Flora suecica. Ed. sec. Stockholminæ 1755.

LJUNGQVIST, J. E., Mästermyr. — Diss. Uppsala 1914.

——, Beiträge zu der Aegagropilen-Frage. (Schwedisch mit deutschem Resumé.) — Arkiv f. Botanik. **14**. 1915.

LUNDQVIST, G., Einige neue Rohrlottypen. (Schwedisch mit deutschem Resumé.) — Skrifter utg. av S. Sveriges Fiskeriförening. 1923.

——, Die Sedimentationstypen der Seen. (Schwedisch mit deutschem Resumé.) — Geol. Fören:s Förhandlingar. **46**. 1924 (a).

——, Limnischer Diatoméocker und die Bildungsbedingungen derselben. — Sveriges Geologiska Undersökning. Årsbok **17**. (1923). 1924 (b).

——, Studien über die Entwicklungsgeschichte schwedischer Seen. (Schwedisch mit deutschem Resumé.) — Sveriges Geologiska Undersökning. Årsbok **18**. (1924). 1925.

NAUMANN, Einar, Die Bodenablagerungen des Süsswassers. Eine einführende Übersicht. — Archiv f. Hydrobiologie. **13**. 1921.

NAUMANN, EINAR, Die See- und Sumpferze Süd- und Mittelschwedens. (Schwedisch mit deutschem Resumé.) — Sveriges Geologiska Undersökning. Årsbok **13**. (1919.) 1922.

——, Notizen zur Biologie der Süsswasseralgen. II. Über Paracapsa siderophila n. g., n. sp. als Ursache einer auffälligen limnischen Eiseninkrustation. — Arkiv f. Botanik. **18**. 1924 (a).

——, Die Lagertypen von Nostoc Zetterstedtii J. E. Areschoug. Eine morphologische Studie. — Svensk Botanisk Tidskrift. **18**. 1924 (b).

——, Über die Fortpflanzungsverhältnisse bei Nostoc pruniforme Ag. — Botan. Notiser. 1924 (c).

——, Notizen zur Systematik der Süsswasseralgen. X. Über Nostoc elgonense n. sp. eine neue Art der Gattung Nostoc aus dem Kratersee von Mount Elgon, Kenya Colony. — Arkiv f. Botanik. **19**. 1925 (a).

——, Über eine planktische Modifikation von Ophrydium versatile Ehrenb. — Arch. f. Hydrobiologie. **5**. 1925 (b).

NÆZÉN, D. E., Flora Stockholmensis. — Nya Handl. af K. Wet:s och Witt:s Samh. i Göteborg. **1**. 1808.

NORDSTEDT, O., Übersicht über die Skandinavischen Fundstellen der Myxophyceæ hormogonieæ. (Schwedisch.) — Botan. Notiser. 1897.

OTTERSTRØM, C. V., Fischereiwirtschaftliche Untersuchungen in Furesø und Hampen Sø. (Dänisch.) — Undersøgelser af de ferske vandes fiskeriforhold. Beretning till Landbrugsministeriet. **1**. 1919.

SERNANDER, R., Förna und Ävja (Schwedisch.). — Geolog. Fören:s Förh. **40**. 1918.

SIMMONS, H. G., Algologische Notizen. (Schwedisch.) — Bot. Not. 1898.

SCHMIDLE, W., Über einige von Knut Bohlin in Pite Lappmark und Vesterbotten gesammelte Süsswasseralgen. — Bih. till K. Sv. Vet.-Akad:s Handl. **24**. 1898.

STRÖM, K. M., The alga-flora of the Sarek Mountains. — Naturw. Unters. des Sarek-Gebirges in Schwedisch-Lappland. **3**. 1923.

TRYBOM, F., Die Seen Boxhedasjön, Norrabysjön und Näsbysjön in dem Regierungsbezirk von Jönköping. (Schwedisch.) — Medd. fr. K. Lantbruksstyrelsen. **76**. (**9**). 1901.

WITTROCK, V. B., Die Süsswasseralgen Gottlands und Ölands. (Schwedisch.) — Bih. till K. Sv. Vet. Akad:s Handl. **1**. 1872.

Einige technische Bemerkungen zu dem Illustrationsmaterial.

Die Bilder, welche sich auf die äussere Morphologie der Algen beziehen, sind je nach den vorliegenden Verhältnissen entweder nach der einen oder der anderen von folgenden Methoden aufgenommen:

1. Bei Vorhandensein einer besonderen äusseren Struktur, die nur bei Aufnahme in auffallendem Licht darzustellen ist, wurde mit Platten in gewöhnlicher Weise gearbeitet. (S. Tafel 2, Fig. 1—12, 15—17.)

2. In allen anderen Fällen wurde mit der Methode der direkt auf dem Gaslichtpapier herzustellenden »Schattenbilder» nach der von mir eingeführten Technik gearbeitet.

Die Mikrophotos sind mit Ausnahme von Tafel 3 direkt auf Gaslichtpapier nach der von mir eingeführten negativen Methode aufgenommen.

Alle direkte Papierbilder sind hier direkt — ohne Umkopieren — zur Reproduktion gekommen.

In technischer Hinsicht sei übrigens auf meine diesbezügliche Darstellung in Abderhaldens Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Abt. Süsswasserbiologie, 1924, hingewiesen.



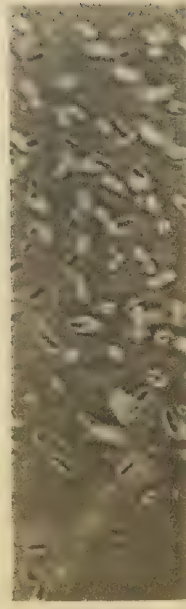
Tryckt den 15 april 1925.

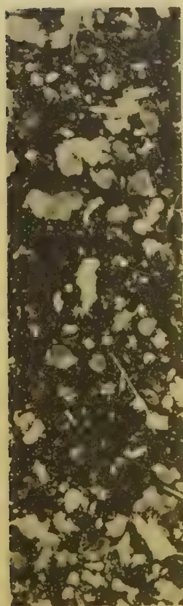
Uppsala 1925. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.

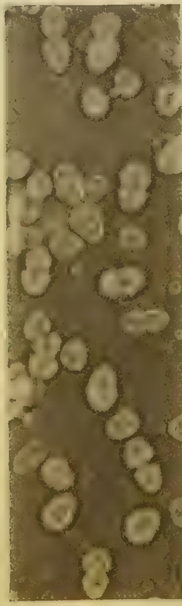

1

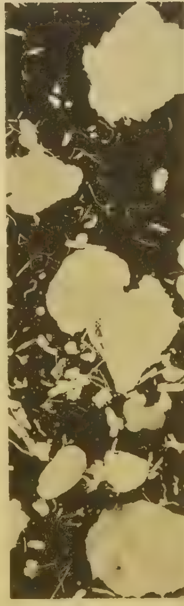

2


3


4


5

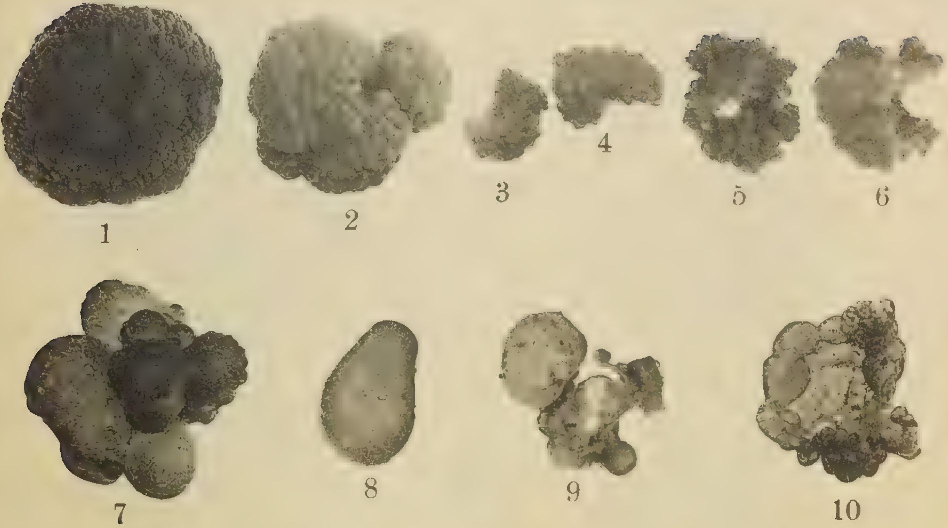

6

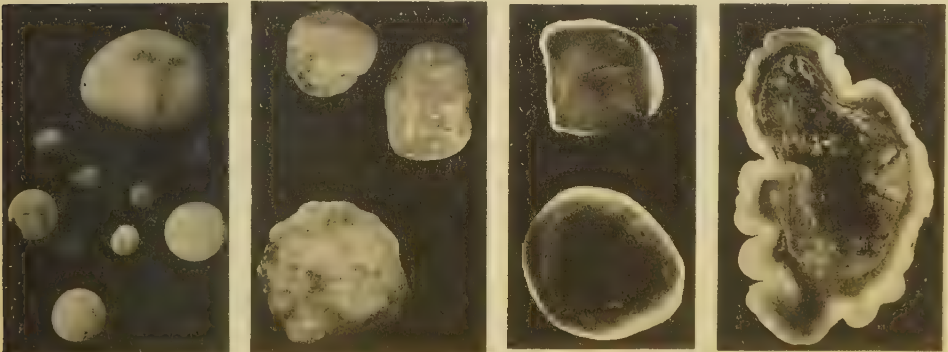

7

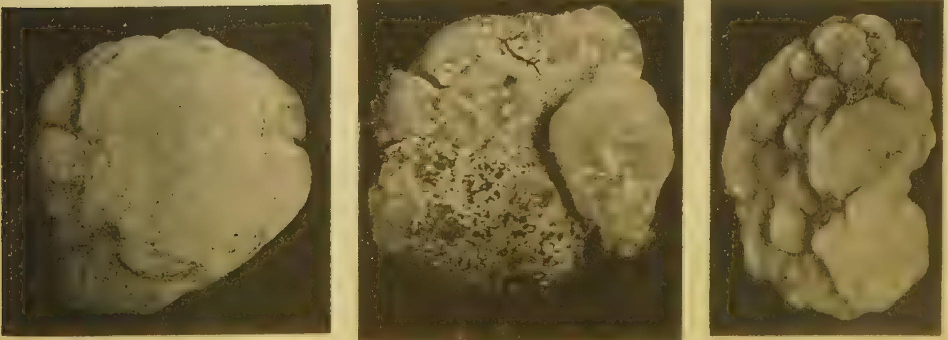

8

E. Naumann photo.

Ljustr. A. B. Lagrelius & Westphal, Stockholm

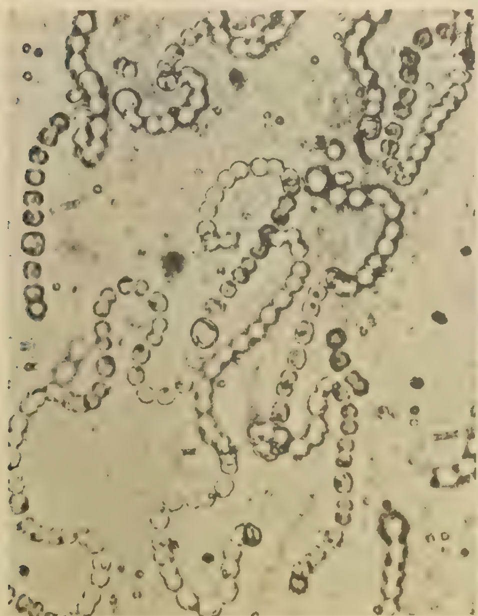




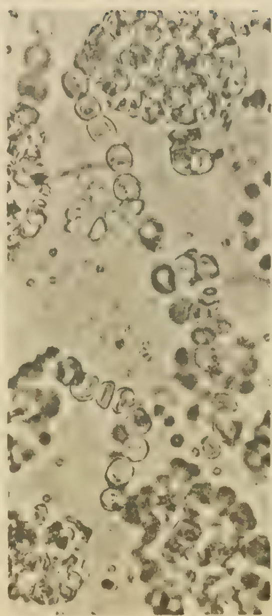


O. Mattsson und E. Naumann photo

Ljustr. A. B. Lagrelius & Westphal, Stockholm



1



2



3



4

E. Naumann mikrophoto

Ljustr. A. B. Lagrelius & Westphal, Stockholm



1



2



3



4

E. Naumann photo Ljustr. A. B. Lagrelius & Westphal, Stockholm

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 19. N:o 17.

Die von Dr. F. C. Hoehne während der Expedition Roosevelt-Rondon gesammelten Süsswasseralgen.

Von

O. BORGE.

Mit 6 Tafeln und 3 Figuren im Texte.

Mitgeteilt am 22. Oktober 1924 durch G. LAGERHEIM und C. A. M. LINDMAN.

Die Literatur über die Süsswasseralgen Brasiliens ist gar nicht unbedeutend; da jedoch Verzeichnisse derselben schon von MÖBIUS 1889 und 1890, BOHLIN 1897, BORGE 1903 und 1918 publiziert sind, aber seit 1918, so viel ich weiss, nichts weiter veröffentlicht ist, halte ich es für unnötig, hier ein Verzeichnis derselben zu geben.

Die im folgenden verzeichneten Algen sind sämtlich von Herrn Dr. F. C. HOEHNE gesammelt, während er als Botaniker bei der Expedição scientifica Roosevelt-Rondon tätig war, und von ihm mir gütigst zur Bearbeitung übergeben. Alle Proben sind in Formalin konserviert. Die Proben Nr. 30 und 35 stammen aus Rio de Janeiro, alle übrigen aus Matto Grosso. S. Luiz de Cáceres, Corumbá, Porto do Campo, Salto da Felicidade und Tapirapôan liegen alle am Paraguay und dessen Nebenfluss Sepotuba. Die Lagunen und Seen bei S. Luiz de Cáceres waren alle temporäre Regenwasser-Ansammlungen. Was die pflanzenphysiognomischen Verhältnisse des Gebiets betrifft, verweise ich auf folgende zwei Arbeiten von HOEHNE: Botanica in Exp. scient. Roosevelt-Rondon, Annexo 2, Rio de Janeiro 1914, und Phytophysionomia do estado Matto-Grosso. S. Paulo 1923.

Das Material ist mit gütiger Genehmigung des Herrn Dr. HOEHNE der Botanischen Abteilung des Naturhistorischen Reichsmuseums zu Stockholm überliefert.

Verzeichnis der Kollektionen.

Nr. 4, 7, 14, 40, 74. Regenwasser-Seen bei S. Luiz de Cáceres. Jan. 1914.
» 8. Sepotuba-Fluss bei Tapirapôan. Jan. 1914.
» 9, 11, 32, 56, 62, 65, 73, 78. Seen bei Porto do Campo am Sepotuba-Fluss. Jan. 1914.
» 12, 59. Plankton einiger Seen bei Porto do Campo. Jan. 1914.
» 13, 15, 23, 28, 41, 43, 44, 51, 63, 68, 77. Regenwasser-Seen bei Cáceres. Jan. 1914.
» 17. Plankton aus der Bahia de Cáceres, Corumbá. Jan. 1914.
» 18, 21. Bei Porto do Campo am Rio Sepotuba. Jan. 1914.
» 19. Lagôa de S. Luiz de Cáceres. Jan. 1914.
» 22. Wasserfall des Sepotuba. Jan. 1914.
» 24. Wasser aus Steinhöhlungen. Cachoeira do Rio Sepotuba. Jan. 1914.
» 25, 27. Wasserfälle des Sepotuba, Salto da Felicidade, Jan. 1914.
» 30. Tijúca, Rio de Janeiro. Felsengewässer. Sept. 1914.
» 33, 42. Nebenflüsschen des Sepotuba. Jan. 1914.
» 35. Tijúca, Rio de Janeiro. Plankton, Sept. 1915.
» 36. Grund eines Sees bei Porto do Campo. Jan. 1914.
» 37. Paraguay-Fluss. Plankton aus der Bahia dos Periquitos. Jan. 1914.
» 38. Zwischen Pontederiaceen bei S. Luiz de Cáceres. Jan. 1914.
» 46. Gras vom Grunde eines Sees bei Cáceres. Jan. 1914.
» 48. Bahia de Cáceres, Corumbá. Temperatur des Wassers 30—33° C. Jan. 1914.
» 50. Grund eines Sees bei Tapirapôan. Jan. 1914.
» 52. Unter *Utricularia oligosperma* ST. HIL. Cáceres. Jan. 1914.
» 58. Unter *Wolffia* bei Corumbá. Jan. 1914.
» 64, 69. Salto da Felicidade, Sepotuba. Pfützen auf Steinen. Jan. 1914.
» 67. Sumpfgebilde bei Cáceres. Jan. 1914.
» 70. Salto da Felicidade, Rio Sepotuba. jan. 1914.
» 71, 79. Bahia de Cáceres bei Corumbá. Jan. 1914.

Nr. 75. Feuchter Boden bei Tapirapôan. Jan. 1914.
» 81. Grund einer Lagune bei S. Luiz de Cáceres. Jan. 1914.
» 82. Toscano-Lagune bei Cáceres. Jan. 1914.

Bangiaceae.

Glaucocystis Itzigs.

G. nostochinearum Itzigs.
Nr. 19, 22.

—— forma immanis Schmidle 1902, S. 79, Taf. 3, Fig. 9—12. Cellulis solitariis globosis, diam. 50—60 μ, membrana tenui. Cyanophoris in 6—7 corporibus stellatis parietalibus ordinatis. Taf. 1, Fig. 33.

Nr. 51.

Unterscheidet sich von der Form Schmidle's durch die dünne Zellhaut und dadurch, dass die Zellen immer kugelrund sind. Die Cyanophoren sind schön blaugrün. Eine »äquatoriale Ringleiste», wie bei G. cingulata Bohlin 1897, S. 13, war nicht zu entdecken.

Chroococcaceae.

Gomphosphaeria Kütz.

G. aponina Kütz. var. *cordiformis* Wolle.
Nr. 44.

Oscillatoriaceae.

Oscillatoria Vauch.

O. princeps Vauch.
Nr. 58, 71, 79.

O. proboscidea Gom.
Nr. 8, 33, 42, 50.

O. limosa Ag.
Nr. 17, 56.

O. tenuis Ag.
Nr. 17, 79.

O. splendida Grev.
Nr. 58.

—— var. *attenuata* West. Cellulis 6—8,5 μ longis, 2,7 μ crassis; dissepimentis granulis nullis.
Nr. 65.

O. brevis Kütz.
Nr. 81.

O. formosa Bory.
Nr. 17, 74, 79.

Spirulina Turp.

S. princeps West. Trichom. 4,3—5,5 μ crass.; diam. spirae 11,5—13 μ; anfract. inter se 5,7—10 μ distant.
Nr. 36, 56, 58, 65.

Phormidium Kütz.

P. autumnale (Ag.) Gom., Schmidt emend.
Nr. 25.

Lyngbya Ag.

L. Kützingii Schmidle.
Nr. 38, 41.

L. martensiana Menegh. Crass. fil. 8,5—11,5 μ; crass. trichom. 7 μ.
Nr. 52.

Microcoleus Desmaz.

M. vaginatus (Vauch.) Gom.
Nr. 50.

M. lacustris (Rab.) Farlow. Taf. 1, Fig. 27.
Nr. 82.

M. brasiliensis n. spec. Fila simplicia. Vaginae subtenues, modice mucosae, apice acuminatae aut apertae, chlorozincico iodurato non caerulescentes. Trichomata aeruginosa, intra vaginam permulta (ad circ. 10), recta aut leviter funiformi-contorta, arctissime aggregata, 4,5—5,7 μ crassa, ad genicula constricta; articuli diametro trichomatis paullum vel ad $2\frac{1}{2}$-plo longiores, 7—14,3 μ longi; dissepimenta non granulata; cellula apicalis haud capitata, conica. Taf. 1, Fig. 30.
Nr. 63.

Nostocaceae.

Microchaete Thur.

M. tenera Thur. var. *major* Möb. Forma filis 10—11,5 μ crassis; trichomatibus 7—8,5 μ crassis; heterocystis intercalaribus 14—20 μ longis, basilaribus fere sphaericis apice rotundato-truncatis.

Nr. 52, 82.

Scytonemataceae.

Scytonema Ag.

S. coactile Mont. var. *brasiliense* Nordst. Forma filis 21—26 μ crassis; vaginis ad 4,5 μ crassis; cellulis ad 24 μ longis; heterocystis 14—22 μ longis. Taf. 1, Fig. 32.

Nr. 28.

Rivulariaceae.

Calothrix Ag.

C. scytonemicola Tilden 1910, S. 265, Taf. 17, Fig. 7, var. *brasiliensis* n. var. Trichomatibus 7,5—8,5 μ crassis, ad genicula eximie constrictis, in pilum longearticulatum sensim attenuatis; cellulis diametro circiter aequilongis vel fere duplo longioribus; heterocystis singulis globosis, cellulis ceteris crassioribus, 10—12,5 μ crassis. Taf. 1, Fig. 20.

Nr. 52.

Die Varietät unterscheidet sich von der Hauptform hauptsächlich dadurch, dass die Grenzzellen immer rund und breiter als die übrigen Zellen sind; alle Filamente, die ich sah, hatten nur eine Grenzzelle.

Volvocaceae.

Pandorina Bory.

P. morum Müll.

Nr. 41, 56, 65.

Eudorina Ehrenb.

E. elegans Ehrenb.

Nr. 4, 7, 13, 14, 40, 43, 59, 68.

Volvox L.

In den Proben Nr. 41, 77, 81 und 82 kommen *Volvox*-Formen reichlich vor. Die Form in Nr. 41 gehört vielleicht

zu Merrillosphaera tertia (MEYER) SHAW 1922 b (Volvox tertius MEYER); die in Nr. 82 zu Jantosphaera aureus (EHRENB.) SHAW 1922 a (Volvox aureus EHRENB.). Die Form in Nr. 77 und 81 ist vielleicht eine neue Art mit ovalen Kolonien, die 130—190 μ lang, 115—170 μ breit sind; die Zellen liegen ziemlich dicht und die Anzahl derselben in der Kolonie beträgt nur etwa je 700—800. — Die Proben sind an Herrn Professor W. R. SHAW, Manila, gesandt.

Dictyosphaeriaceae.

Dictyosphaerium NÄG.

D. pulchellum WOOD.
Nr. 22, 27, 41, 59, 64, 69.

Dimorphococcus A. BR.

D. lunatus A. BR.
Nr. 22, 24, 27.

Autosporaceae.

Oocystis NÄG.

O. solitaria WITTR.
Nr. 82.

—— forma major familiis 2-cellularibus, 47—49 μ crassis; long. cell. 36—37 μ, crass. 23—24 μ.
Nr. 19.

Tetraëdron KÜTZ.

T. regulare KÜTZ. forma majus REINSCH.
Nr. 11, 36.

—— forma membrana non lamellosa scrobiculis magnis in striis transversis regulariter ornata; diam. cell. sine acul. 39—43 μ, long. acul. circ. 3 μ. Taf. 1, Fig. 34.
Nr. 43, 44, 59.

LEMMERMANN 1914, S. 264, Textfig. 16 stellt eine neue Art, T. ornatum, auf, die sich von T. regulare hauptsächlich durch die warzige Membran und die abgestutzten Eckstacheln unterscheidet. Wenn man aber die Figur LEMMERMANN's näher ansieht, findet man, dass der Umriss ganz glatt ist. Ich glaube deshalb, dass auch die von L. beobachtete Form skrobikuliert und nicht warzig ist. Auch die von mir beobachteten Zellen sahen beim ersten Anblick warzig aus.

Ist meine Vermutung richtig, so kann man wohl die LEMMERMANN'sche Art zu T. regulare führen.

T. bifurcatum (WILLE) LAGERH.

Nr. 12, 62, 67.

Ankistrodesmus CORDA.

A. falcatus (CORDA) RALFS.

Nr. 4, 11, 12, 13, 14, 15, 22, 24, 27, 40, 43, 44, 51, 52, 56, 59, 64, 65, 69, 75.

Selenastrum REINSCH.

S. bibraianum REINSCH.

Nr. 9, 12, 24, 27, 59, 64, 69.

S. gracile REINSCH.

Nr. 11, 12, 15, 22, 24, 69.

Actinastrum LAGERH.

A. Hantzschii LAGERH. forma apicibus liberis cellularum acuminatis. Long. cell. 14—19 μ, crass. 4—5 μ.

Nr. 17. Taf. 1, Fig. 31.

Vergl. A. Hantzschii var. intermedia Teiling 1912 S. 272, Fig. 1 b.

Kirchneriella SCHMIDLE.

K. lunaris (KIRCHN.) MÖB. var. *Dianae* BOHLIN.

Nr. 24.

Scenedesmus MEYEN.

S. obliquus (TURP.) KÜTZ.

Nr. 44, 64.

S. dimorphus (TURP.) KÜTZ.

Nr. 18, 22.

S. bijuga (TURP.) KÜTZ.

Nr. 22, 24, 56, 59, 64, 65, 69.

—— forma cellulis in seriem plus minus curvatam conjunctis.

Nr. 56.

Vergl. BORGE 1921, S. 32.

S. curvatus BOHLIN.

Nr. 15, 22, 24, 27, 44, 56, 64, 69.

Das Coenobium bildet gewöhnlich, von oben gesehen, einen fast geschlossenen Ring.

S. denticulatus LAGERH.
Nr. 69.

S. acutiformis SCHRÖD.
Nr. 22, 24, 36, 65, 69.

S. brasiliensis BOHLIN.
Nr. 9, 11, 12, 22, 27, 36, 40, 44, 46, 56, 59, 64, 65, 67, 73.

—— forma polis cellularum mediarum aculeis singulis, exteriorum binis instructis; aculeis saepe curvatis.
Nr. 4, 43, 56. Taf. 1, Fig. 29.

S. quadricauda (TURP.) BRÉB.
Nr. 17, 48, 52.

—— var. *maximum* WEST. Long. cell. sine acul. 30 μ, crass. 8,5—9 μ; long. acul. 15—16 μ.
Nr. 36.

S. opoliensis RICHT.
Nr. 17.

Crucigenia MORREN.

C. tetrapedia (KIRCHN.) WEST.
Nr. 17.

Coelastrum NÄG.

C. microporum NÄG.
Nr. 36, 65.

C. proboscideum BOHLIN.
Nr. 22, 24, 64, 69.

C. cambricum ARCH. (C. pulchrum SCHMIDLE et var. mamillatum BOHLIN et var. intermedium BOHLIN).
Nr. 9, 11, 12, 18, 19, 22, 36, 56, 59, 62, 65.

Gewöhnlich stimmten die beobachteten Kolonien mit der var. *mamillatum* BOHLIN überein; nur selten (in Nr. 12 und 22) kamen völlig typische Kolonien vor.

Sorastrum KÜTZ.

S. crassispinosum (HANSG.) BOHLIN.
Nr. 44, 62, 67.

S. americanum (BOHLIN) SCHMIDLE.
Nr. 4, 9, 12, 22, 24, 27, 40, 44, 59, 62, 64, 67, 69.

Planosporaceae.

Characium A. Br.

C. salinum Ivanow 1901, S. 116, Fig. 1. Cellula 6,5—7,5 μ crassa, 54—82 μ longa, plus minus arcuata, apice in setam plerumque recurvatam attenuata, stipite breviore basi discoideo-dilatata. Tab. 1, Fig. 35.

Nr. 44.

Keine festsitzenden Exemplare gesehen. Ich führe die brasilianische Form nur mit grossem Bedenken zu C. salinum; sie ist verhältnismässig dicker, ist immer mehr oder weniger bogenförmig gekrümmt und hat gewöhnlich eine zurückgebogene Spitze; sonst ist C. salinum, so viel ich weiss, nur aus Salzseen bekannt. Eine andere Art, an welche unsere Form etwas erinnert, ist C. gracilipes Lambert, die aber viel zartere sowohl Schnäbel als Stiele hat, und vor allem ein ganz anders gebautes Haftorgan.

Hydrodictyaceae.

Pediastrum Meyen.

P. simplex Meyen.

Nr. 17, 35, 48.

Meiner Meinung nach geht aus Meyen 1828 Taf. 43, Fig. 1—5 ganz deutlich hervor, was M. mit P. simplex gemeint hat, ausserdem sagt M. l. c. S. 772: »Die Anzahl der verschiedenen Formen dieser Alge ist sehr gross; die unter Fig. 1 möchte als die Norm zu betrachten seyn», und eben die in Fig 1 abgebildete Form scheint mir, nach der Literatur zu urteilen, die gewöhnlichste zu sein. In der Form der Zelle variiert ferner die Art ziemlich bedeutend; das eine Extrem ist die Form, die Nitardy 1914 S. 177 var. angustum nennt, das andere haben wir z. B. bei Meyen l. c. Fig. 2. Diese beiden extremen Formen habe ich selbst nie beobachtet, wohl aber Übergangsformen derselben; solche findet man z. B. in Wittr. et Nordst. Exs. Nr. 524. Ich kann es folglich nicht für angemessen halten, wie Nitardy l. c., P. triangulum (Ehrenb.) A. Br. als Namen dieser Art aufzunehmen. Aus dem Gesagten geht hervor, dass ich, wie Nitardy l. c. S. 176, Monactinus duodenarius Bail. (Pediastrum simplex var. duodenarium Rab.) als Synonym mit P. simplex betrachte.

Sicherlich hat Nitardy l. c. S. 186 darin recht, dass P. ovatum (Ehrenb.) A. Br. und P. Sturmii Reinsch synonym sind, dann muss aber diese Art den Namen P. ovatum tra-

gen. Sind die Diagnose und die Figuren bei REINSCH richtig, so ist seine P. Sturmii nur eine forma glabra von P. ovatum. P. simplex in RAB. Alg. Eur. Nr. 2195 und in WITTR. et NORDST. Exs. Nr. 235 (P. simplex var. echinulatum WITTR. in WITTR. et NORDST. Exs. Nr. 524) ist P. ovatum; vgl. LEMMERMANN 1897, S. 180.

P. duplex MEYEN.
Nr. 44, 52, 56.

—— forma clathratum A. BR.
Nr. 17, 48. 59, 62.

——— forma ad f. cohaerens BOHLIN. Membrana glabra.
Nr. 65. Taf. 1, Fig. 6.

—— forma brachylobum A. BR.
Nr. 30, 48.

—— forma cohaerens BOHLIN.
Nr. 7, 9, 11, 17, 35.

Die von BOHLIN 1897, S. 32, Taf. 2, Fig. 2 erwähnte Zwischenform von f. cohaerens und f. rectangulare kommt in den Proben oft vor. P. duplex var. cohaerens SMITH 1920, S. 173, Taf. 48, Fig. 3, 4 gehört nicht hierher.

—— forma rectangulare BOHLIN.
Nr. 35, 44, 48, 59.

—— forma reticulatum LAGERH.
Nr. 17, 35.

—— forma gracillimum WEST. 1895, S. 52 (Vergl. P. duplex var. reticulatum WILDEM. 1900, S. 104, Fig. 18).
Nr. 17. Taf. 1, Fig. 5.

P. tetras (EHRENB.) RALFS.
Nr. 9, 11, 12, 18, 22, 36, 40, 44, 51, 56, 59, 62, 65, 67, 69.
—— forma tetraodon (CORDA) RAB.
Nr. 73.

Ulothrichaceae.

Ulothrix KÜTZ.

U. tenerrima KÜTZ.
Nr. 42.

Microsporaceae.

Microspora THUR.

M. Wittrockii (WILLE) LAGERH.
Nr. 62.

M. amoena (KÜTZ.) RAB.
Nr. 9.

Aphanochaetaceae.

Aphanochaete A. BR.

A. vermicularis WOLLE. In Hyalotheca mucosa (DILLW.) RALFS.
Nr. 19.

Die wenigen Exemplare, die ich beobachtete, stimmten gut mit SMITH 1920, S. 181, Taf. 50, Fig. 8 überein; Setae kamen sehr spärlich vor.

Oedogoniaceae.

Bulbochaete AG.

B. doliiformis n. spec. Plantula paucicellularis ramis nullis vel paucis brevibusque; dioica, nannandria; cellulis vegetativis tam longis quam latis aut diametro paullo longioribus vel brevioribus, lateribus convexis medio haud saepe leviter constrictis; cellulis basiloribus quam ceteris plerumque paullo latioribus; oogoniis ellipsoideis, erectis, sub setis terminalibus sitis; cellulis suffultoriis dissepimento carentibus. Oosporis eadem forma ac oogoniis, haec non plane complentibus. Nannandribus in cellulis vegetativis sedentibus, antheridio exteriore, 2-cellulari. Crass. cell. veg. 11—14,5 μ, long 11,5—16 μ; crass. oogon. 23—24,5 μ, long. 26—33 μ; crass. oospor. 22,5 μ, long. 27 μ; crass. stip. nannandr. 10—11,5 μ, long. 10—11,5 μ; crass. cell. antherid. 7 μ, long. 7—8 μ. Taf. 1, Fig. 41.
Nr. 4, 23, 40, 44, 82.

In dem HIRN'schen Schema kommt die Art der B. pygmaea PRINGSH.; WITTR. am nächsten, ist aber schon habituell von dieser wie auch von übrigen schon bekannten Arten leicht zu unterscheiden. Die Pflänzchen bestehen immer aus nur sehr wenigen Zellen; bei dem grössten Individuum, das ich sah, hatte der Hauptstamm nur 9 Zellen; meistens sind die Pflänzchen unverzweigt, und wenn Zweige auftreten, sind sie nur 1—3-zellig. Die vegetativen Zellen sind fast immer mehr oder weniger deutlich tonnenförmig, bisweilen in der Mitte ein wenig eingeschnürt. Sämtliche Exemplare, die ich beobachtete, sassen an *Spirogyra*- oder *Oedogonium*-Arten. Nur in der Probe Nr. 44 sah ich fertile Pflänzchen, weshalb die Bestimmung der übrigen Proben vielleicht ein wenig unsicher ist.

Oedogonium Link.

O. dictyosporum Wittr. Cellulis vegetativis crassitudine ad 8-plo longioribus.

Nr. 59.

O. areolatum Lagerh.

Nr. 9, 11, 12, 62.

O. Hoehnei n. spec. O. magnum (dioicum, macrandrium?); oogoniis singulis ellipsoideis, poro superiore apertis; oosporis globosis oogonia longe non complentibus, membrana, ut videtur, duplici: episporio laevi, endosporio areolato (in sectione optica undulato). Cell. veg. 43—44 μ crass., diam. $3\frac{1}{2}$—$5\frac{1}{2}$-plo longioribus; crass. oogon. 66—72 μ, long. 99—108 μ; diam. oospor. 63—65 μ. Taf. 1, Fig. 11.

Nr. 51.

Obschon ich keine männlichen Geschlechtsorgane gesehen habe, halte ich es für richtig, diese Form als neue Art aufzustellen, da sie sehr wesentlich von den bisher bekannten Arten abweicht. Ist meine Vermutung richtig, dass die Art diöcisch und macrandrisch ist, so steht sie O. areolatum Lagerh. am nächsten.

O. crenulato-costatum Wittr.

Nr. 12.

O. crassum (Hass.) Wittr.

Crass. cell. veget. plant. fem. 50—57 μ, altit. 2—5-plo major; crass. cell. veget. plant. masc. 43—53 μ, altit. 2,8—5-plo major; crass. oogon. 80—96 μ, altit. 107—114 μ; crass. oospor 77—90 μ, altit. 87—98,5 μ; crass. cell. antherid. 40—43 μ, altit. 7—14 μ.

Nr. 24, 69.

Scheint eine Zwischenform von forma amplum (Magn. et Wille) Hirn und var. subtumidum Hirn zu sein.

O. Pringsheimii Cram.; Wittr. var. *Nordstedtii* Wittr. forma *pachydermatosporum* (Nordst.) Hirn.

Nr. 12.

—— var. *abbreviatum* Hirn forma oogoniis interdum binis.

Nr. 50.

O. lageniforme Hirn forma tenuior.

Crass. cell. veg. 7—8 μ, altit. 5—9-plo major;
» oogon. 28,5—30 », » 43—44 μ;
» oospor. 24—25,7 », » 31,5—36 ».

Nr. 62.

Abgesehen von den Massen stimmt unsere Form mit HIRN's Art völlig überein.

O. Reinschii ROY.

Nr. 22, 24, 27, 64, 69.

Bei sämtlichen gemessenen Fäden waren die Zellen 8,5—10 μ dick und 10—14,5 μ lang.

Botryococcaceae.

Botryococcus NÄG.

B. Braunii KÜTZ.

Nr. 13, 14, 40, 43, 44, 51, 67.

Chlorotheciaceae.

Characiopsis BORZI.

C. minuta (A. BR.) BORZI.

Nr. 59 (in Oedogonium).

Ophiocytiaceae.

Ophiocytium NÄG.

O. desertum PRINTZ 1913 S. 47, Tab. 4, Fig. 92—93. Crass. cell. ad med. 7,5—9 μ; long. stip. circ. 11 μ. Taf. 2, Fig. 29.

Nr. 52.

Die von mir beobachtete Form stimmt, so viel ich sehen kann, mit PRINTZ' Form gut überein, nur dass sie ein wenig schlanker ist. Das in Fig. 22 a gezeichnete Gebilde ist wohl eine Mutterzelle mit ihren Tochterzellen.

O. majus NÄG.

Nr. 62.

O. cochleare (EICHW.) A. BR.

Nr. 19, 59.

O. capitatum WOLLE.

N. 9, 56.

O. parvulum (PERTY) A. BR.

Nr. 18.

Zygnemaceae.

Spirogyra LINK.

S. Hoehnei n. spec. S. cellulis vegetativis diametro 6—12-plo longioribus, extremitatibus non replicatis; chlorophoro

singulo laxo, gracili, denticulato, anfractibus 4,5—9; conjugatione scalariformi; cellulis sporiferis non abbreviatis, medio plus minus valde tumidis; zygosporis ellipticis diametro 1,5—2-plo longioribus, membrana duplici (triplici?), exosporio hyalino, laevi, endosporio (mesosporio?) fulvo, irregulariter scrobiculato. Crass. cell. veg. 26—29 μ; crass. cell. sporif. 39—52 μ; crass. zygospor. 32—37 μ, long. 50—65 μ. Taf. 2, Fig. 1.
Nr. 51.

Von den Arten mit nicht eingefalteten Querwänden und mit nur einem Chromatophor gleicht unsere Art keiner; dagegen erinnert sie etwas an S. Schmidtii WEST. 1901, S. 161, Taf. 4, Fig. 43—45, welche aber grösser ist und 2—3 Chromatophoren hat.

S. majuscula KÜTZ. Cell. veg. 68—72 μ crass., diametro 3—6-plo longior.; diam. zygospor. 68—79 μ, crassit. 51—56 μ.
Nr. 19, 81, 82.

Desmidiaceae.

Gonatozygon DE BAR.

G. Kinahani (ARCH.) RAB. Cellulis plerumque brevioribus, 15,5—17 μ crassis, 9—15-plo longioribus; crass. apic. 17,5—20 μ; pyrenoidibus in quaque semicellula 7—12. Taf. 1, Fig. 16, 17.
Nr. 4, 13, 14, 40, 67.

G. monotaenium DE BAR.
Nr. 59.

G. aculeatum HAST. Cell. sine acul. 14,5—16 μ crass., diam. 10—11-plo longioribus; long. acul. circ. 7 μ.
Nr. 11, 37.

Spirotaenia BRÉB.

S. condensata BRÉB.
Nr. 4, 43.

Netrium (NÄG.) LÜTKEM.

N. digitus (EHRENB.) LÜTKEM. forma parva cellulis fusiformibus, apicibus late rotundato-truncatis. Long. cell. 58—72 μ, crass. 22—26 μ. Taf. 1, Fig. 19.
Nr. 56, 73.

WEST 1907, S. 107 erwähnt eine Form, die fast ebenso klein wie die brasilianische ist, die WEST'sche Form ist aber verhältnismässig länger. Vergl. auch Penium fusiforme GAY und N. conicum GISTL 1914, S. 13, Taf. 1, Fig. 7.

N. lamellosum (Bréb.) Lütkem. forma Wittr. et Nordst. Exs. Nr. 539 apicibus autem angustioribus; long. cell. 218—270 μ, crass. 46—49 μ; crass. apic. 21—23 μ.

Nr. 59, 65.

Penium Bréb.; Lütkem.

P. margaritaceum (Ehrenb.) Bréb.

Nr. 7.

P. cylindricum Borge forma minor semicellulis sub apice truncato subito attenuatis. Long. 163—208 μ, crass. 13—14,5 μ; crass. isthm. 11,5—13,5 μ; crass. apic. 5,5—7 μ.

Taf. 2, Fig. 13.

Nr. 36, 46, 56, 59, 65, 73.

Vergl. Borge 1918, S. 12, Taf. 1, Fig. 4.

P. minutum (Ralfs) Cleve. Cell. 15—16 μ crass., diam. circ. 18-plo longioribus; crass. isthm. 13 μ; crass. apic. 11,5 μ.

Nr. 56.

—— forma semicellulis ad basin levissime tumidis; cell. 13—17 μ crass., diam. 14—17-plo longioribus; crass. ad med. semicell. 11,5—15,5 μ, crass. isthm. 11,5—15,5 μ; crass. apic. 10—11,5 μ.

Nr. 59, 62.

—— var. *crassum* West. Long. cell. 51,5—67 μ, crass. 14—14,5 μ.

Nr. 46, 56, 59.

Closterium Nitzsch.

C. libellula Focke.

Nr. 52.

—— var. *intermedium* Roy et Biss.

Nr. 4, 9, 11, 43, 65.

C. navicula (Bréb.) Lütkem.

Nr. 59, 65, 82.

—— forma minor, long. cell. 25,5—29 μ, crass. 7,5—8,5 μ; crass. apic. 4,5—5 μ.

Nr. 4, 11, 40, 46, 67.

—— forma Borge 1918, S. 14, Taf. 1, Fig. 8.

Nr. 9.

C. Braunii Reinsch forma sculpta (Nordst.) Grönbl. 1920, S. 15. Cell. circ. 40 μ crass., diam. 21—22-plo longior.; crass. apic. 11—12 μ.

Taf. 2, Fig. 2.

Nr. 7.

In den von mir untersuchten Individuen waren die Wärzchen, so viel ich sehen konnte, immer einfach.

C. nasutum NORDST. Cellulis, ventre plano vel levissime convexo, 79—93 μ crassis, diametro 5,8—7-plo longioribus; crass. apic. 9—12 μ; pyrenoidibus minutis, numerosis, sparsis.
Taf. 2, Fig. 20—22.
Nr. 43, 51, 67, 81, 82.

Vergl. BORGE 1918, S. 14, Taf. 1, Fig. 10—13. Die aus Nr. 82 abgebildete Form (Fig. 22) stimmt mit der von WOLLE 1884, Taf. 6, Fig. 12 abgebildeten ziemlich gut überein.

C. pusillum HANTZSCH forma brevior apicibus late rotundatis, pyrenoidibus singulis, locellis apicalibus corpuscula 2 includentibus; long. cell. 16—18,5 μ, crass. 5,5—7 μ.
Nr. 44. Taf. 1, Fig. 39.

C. gracile BRÉB. Cell. 5,5—6,5 μ crass., diam. 37—63-plo longioribus.
Nr. 59, 81.

C. Brebissonii DELP. forma major magis curvata, apicibus truncatis; pyrenoidibus in unaquaque semicellula 15—20; cell. 23 μ crass., diam. 28—29-plo longior; crass. apic. 6 μ.
Nr. 36. Taf. 2, Fig. 23.

Die Form ähnelt sehr C. pachydermum WEST, ist aber kleiner und hat nicht die für diese Art so charakteristische dicke Membran.

C. pygmaeum GUTW. forma cellulis diametro 4,6—5,4-plo longioribus, ventre levissime concavis, apicibus rotundato-truncatis; pyrenoidibus singulis. Long. 21,5—24 μ, crass. 4,3—5 μ; crass. apic. 2—2,5 μ. Taf. 1, Fig. 40.
Nr. 11, 14, 67.

Die Form stimmt mit der Diagnose GUTWINSKI's gut überein; der einzige Unterschied ist eigentlich nur der, dass bei der brasilianischen Form die Bauchseite leicht konkav, bei der europäischen aber gerade ist. Die Zellenden sind wohl in der von GUTWINSKI gelieferten Figur nicht ganz genau gezeichnet, wenigstens stimmt die Figur in dieser Hinsicht nicht mit der Diagnose überein.

C. praelongum BRÉB. Cellulis diametro 41—42-plo longioribus, apicibus vix recurvatis; crass. cell. 19 μ; crass. apic. 4—5 μ Taf. 2, Fig. 14.
Nr. 81.

C. acerosum (SCHRANK) EHRENB.
Nr. 52, 71.

C. subturgidum NORDST. forma maxima, membrana subtilissime striata striis 9—10 in 10 μ, nucleis amylaceis sparsis. Crass. 143—157 μ, long. 1248—1278 μ; crass. apic. circ. 26 μ.
Nr. 30.

C. turgidum EHRENB. Cell. 44—50 μ crass., diam. 17—20-plo longior.; striis membranae circ. 14 in 10 μ.
Nr. 82.

—— forma apicibus leviter recurvatis saepe plus minus valde dilatatis. Crass. 40 μ, long. circ. 645 μ; crass. apic. circ. 10 μ. Taf. 2, Fig. 15.
Nr. 7.

—— forma BORGE 1918 S. 17, Taf. 1, Fig. 18. Cell 74—75 μ crass., diametro 10—11-plo longior.; crass. cell. sub apic. 19—21 μ; pyrenoidibus sparsis.
Nr. 30.

—— forma brasiliensis NORDST.
Nr. 81.

—— **giganteum* NORDST. forma minor, 73—79 μ crassa, diam. 9—12-plo longior; crass. sub apic. 23—33 μ; pyrenoidibus sparsis. Taf. 2, Fig. 33.
Nr. 30, 62, 63.

C. subcostatum NORDST. Cell. 57—70 μ crass., diam. 5—6-plo longior.; crass. apic. 14—15 μ.
Nr. 11, 36.

—— var. *dilatatum* n. var. Apicibus valde dilatatis; membrana brunnea, costis a fronte visis 6—8; pyrenoidibus in utraque semicellula 6—12 in serie unica dispositis. Long. cell. 242—280 μ, crass. 44,5—53 μ; crass. sub apic. 14,5—16 μ.
Nr. 30, 63. Taf. 3, Fig. 21, 22.

C. tumidum JOHNS. forma cellulis diametro 6—8,3-plo longioribus, latere ventrali non tam tumido, apicibus latioribus. Long. 76—107 μ, crass. 12,8—14,5 μ; crass. apic. 4,3—5,7 μ.
Nr. 9, 30, 40, 59.
Vergl. BORGE 1903 S. 78.

—— forma cellulis diametro 5,3—6-plo longioribus; latere dorsali magis convexo, gradus arci circ. 90 mentienti; latere ventrali recto vel leviter concavo nec tumido; pyrenoidibus in utraque semicellula 2—4. Long. 67—83 μ, crass. 12—14 μ; crass. apic. 4—5 μ. Taf. 1, Fig. 1.
Nr. 7, 13, 52, 67.

C. pseudodianae ROY forma apicibus acute rotundatis;

pyrenoidibus in utraque semicellula circ. 5. Cell. 10 μ crass., diametro 20—21-plo longior.; crass. apic. 3 μ. Taf. 1, Fig. 36.
Nr. 36.

C. perminutum n. spec. C. parvum, modice curvatum, diametro 5—6-plo longior, ad utrumque finem aequaliter attenuatum; apicibus rotundatis circ. 1,5 μ crassis; dorso convexo, gradus arci 130 mentienti; ventre aequaliter concavo; membrana glabra; pyrenoidibus in utraque semicellula singulis; long. 24—25 μ, crass. 4—4,5 μ. Taf. 1, Fig. 43.
Nr. 75.

Die Art gleicht am meisten C. minutum Roll 1915, S. 232, Taf. 1, Fig. 9; unsere Art ist aber kürzer, und die Zellhälften sind mit nur einem Pyrenoid versehen.

C. Jenneri Ralfs. Cellulis brevioribus, diametro 4,8—6,6-plo longioribus, ventre rectis vel fere tumidis, pyrenoidibus in utraque semicellula 2—3; long. 41,5—71 μ, crass. 8,5—11 μ; crass. apic. 4—5 μ.
Nr. 9, 11, 12, 14, 38, 62, 67.

C. parvulum Näg.
Nr. 36, 62.

C. Venus Kütz. Cellulis plerumque brevioribus, diametro 5—8-plo longioribus. Long. 32—57 μ, crass. 6—11 μ.
Nr. 7, 9, 36, 38, 44, 56, 59.

Vergl. C. Venus f. minor Roll 1915 S. 233, Taf. 1, Fig. 8.

C. Malmei Borge forma tenuior, diametro 4,5—6-plo longior, membrana brunnea, pyrenoidibus in utraque semicellula 7—9 in serie unica dispositis. Long. 198—236 μ, crass. 42—44 μ; crass. apic. 13—14,5 μ. Taf. 2, Fig. 28.
Nr. 13, 14, 40, 67.

Vergl. Borge 1918, S. 19, Taf. 2, Fig. 1.

C. porrectum Nordst. Cellulis diametro 9—11-plo longioribus, apicibus plerumque (sed non semper) leviter dilatatis, pyrenoidibus in utraque semicellula 8—12 in unica serie dispositis. Long. 255—279 μ, crass. 23—29 μ; crass. apic. 5—7 μ. Taf. 1, Fig. 22.
Nr. 4, 13, 40, 43, 51, 67.

Vergl. Borge 1903, S. 79, Taf. 1, Fig. 20.

C. Leibleinii Kütz. Cellulis diametro 5,2—6-plo longioribus, ventre non vel leviter tumidis; pyrenoidibus minutis in utraque semicellula 4—8; crass. cell. 28—38,5 μ.
Nr. 7, 52, 59.

C. Ehrenbergii Menegh. Crass. cell. 122 μ.
Nr. 19.

C. moniliferum (Bory) Ehrenb. forma cellulis latere ventrali non tam tumidis; long. 208—250 μ, crass. 35—36 μ.
Nr. 70. Taf. 2, Fig. 16.

—— var. *recurvatum* n. var. Var. apicibus tenuioribus leviter recurvatis; pyrenoidibus minutis in utraque semicellula 4. Cell. 43 μ crass., diametro circ. 6-plo longior. Taf. 2, Fig. 17.
Nr. 7.
Vergl. Borge 1909, S. 4, Taf. 1, Fig. 4.

C. Kützingii Bréb.
Nr. 81.

—— var. *vittatum* Nordst.
Nr. 13, 59, 62.

C. setaceum Ehrenb.
Nr. 4, 7, 9, 14, 36, 40, 44, 56, 59, 67.
Gewöhnlich sind die Zellen 10—11,5 μ dick und 25—38-mal so lang; in Nr. 7 finden sich jedoch Individuen, die 14 μ dick und in Nr. 56 solche, die 44-mal länger als dick sind.

Pleurotaenium Näg.

P. ovatum Nordst. forma cellulis apice et isthmo latioribus. Long. 407—441 μ, lat. 92—97 μ; lat apic. 33—39 μ; lat. isthm. 72—76 μ. Taf. 2, Fig. 11.
Nr. 4, 13, 51.

—— forma Borge 1903, S. 81, Taf. 1, Fig. 28. Long. 376—435 μ, lat. 93—100 μ; lat. apic. 34—39 μ; lat. isthm. 68—76 μ.
Nr. 4, 9, 44, 59, 67.

—— forma Borge l. c. lateribus autem semicellularum supra isthmum leviter concavis. Long. 419—450 μ, lat. 93—97 μ; lat. apic. 33—36 μ; lat. isthm. 68—75 μ.
Nr. 4, 14, 40, 43. Taf. 2, Fig. 12.

—— var. *inermis* Möb. forma major isthmo latiori, lateribus semicellulae supra isthmum leviter concavis. Long 432 μ, lat. 96 μ; lat. apic. 34 μ; lat. isthm. 71 μ.
Nr. 75.

P. maximum (Reinsch) Lund.
Nr. 22, 27, 59, 64, 69.

—— forma maxima apice semicellularum dilatato; membrana saepe crassiori. Long. 900—1020 μ, crass. ad tumor.

basal. semicellulae 54—60 μ; crass. apic. 43—52 μ; lat. isthm. 43—46 μ; membr. ad 5 μ crassa. Taf. 3, Fig. 1, 2.
Nr. 9, 11, 59, 62.

Vielleich gehört hierher Docidium indicum forma major Turn. 1892, S. 32, Taf. 4, Fig. 8, die jedoch bedeutend kleiner ist.

—— forma priori similis membrana autem dense granulata, granulis minutis. Long. cell. 870—882 μ, crass. ad tumor. basal. 55—58 μ, crass. ad med. semicell. 50—52 μ; crass. apic. 45—48 μ; crass. isthm. 45—47 μ. Taf. 3, Fig. 3.
Nr. 65.

Vergl. Docidium granuliferum Josh.

P. nodulosum (Bréb.) De Bar. Magnum, diametro 8,6—13,5-plo longius; undulationibus semicellulae 9—17; membrana subtiliter scrobiculata. Long. 552—894 μ, crass. 60—66 μ; crass. isthm. 49—56 μ. Taf. 3, Fig. 16, 17.
Nr. 9, 30, 62.

P. trabecula (Ehrenb.) Näg. var. *rectum* (Delp.) West.
Nr. 9, 62.

——— forma long. 257—311 μ, crass. ad tumor. basal. semicell. 17—18,6 μ; crass. apic. 12—13 μ.

——— forma long. 179—192 μ, crass. ad tumor. basal. semicell. 14—14,5 μ; crass. apic. 10—12 μ.
Nr. 11, 36.

P. Ehrenbergii (Bréb.) De Bar. var. *undulatum* Schaarschm. forma diametro 11,5-plo longior, semicellulis circ. 8-ies undulato-constrictis, apice tuberculis a fronte visis 4 ornatis. Crass. 28—29 μ; crass. apic. 23 μ. Taf. 3, Fig. 13.
Nr. 73.

——— forma tenuior semicellulis evidentior undulatis, apice leviter dilatatis. Long. 443—467 μ, crass. ad tumor. basal. semicell. 21—22 μ; crass. apic. 15,5—17 μ. Taf. 3, Fig. 14.
Nr. 9, 36.

——— forma West 1899, S. 113, Taf. 396, Fig. 5, sed tenuior. Long. 437—484 μ, crass. ad tumor. basal. semicell. 21,5—23 μ; crass. apic. 17—17,5 μ. Taf. 3, Fig. 15.
Nr. 18, 65.

P. Stuhlmannii (Hieron.) Schm. forma Borge 1903, S. 83, Taf. 2, Fig. 5 cellulis autem longioribus. Crass. ad tumor. basal. 50—53 μ, diametro 14—18-plo longior., crass. supra tumor. 43—47 μ; crass. apic. 40—43 μ.
Nr. 36, 52, 82.

P. subcoronulatum (Turn.) West. var. *detum* West.
Nr. 44.

P. laevigatum BORGE.
Nr. 30.

P. caldense NORDST. forma BORGE 1918, S. 22, Taf. 1, Fig. 11. Long. 372—510 μ; crass. ad tumor. basal. semicell. 27—30 μ, ad med. 20—24 μ, ad apic. 24,5—28,5 μ; lat. isthm. 20—23 μ.
Nr. 4, 13, 14, 40, 43, 51, 67.

P. subundulatum BORGE var. *coroniferum* BORGE cellulis diametro 11—14-plo longioribus; semicellulis 7—8-constrictis; crass. max. 34,5—36 μ; crass. apic. 22,5—25,5 μ; lat. isthm. 21,5—25,5 μ. Taf. 3, Fig. 12.
Nr. 9, 59, 65.

P. nodosum (BAIL.) LUND. forma BORGE 1896, S. 27, Taf. 4, Fig. 49—51. Cellulis diametro 5—7,3-plo longioribus. Long. 360—450 μ, crass. max. 57—77 μ; crass. apic. 29—39 μ; crass. isthm. 29—38 μ.
Nr. 9, 11, 13, 14, 40, 44, 51, 59, 62, 67.

—— forma priori similis sed paululo brevior, cellulis diametro 4,7—5-plo longioribus, lobo polari breviori (ut in GUTW. 1902, S. 587, Taf. 37, Fig. 24). Long. 312—408 μ, crass. max. 62—83 μ; crass. apic. 35,5—38,5 μ; crass. isthm. 33—38,5 μ.
Nr. 4, 43, 63, 68.

P. verrucosum (BAIL.) LUND. Long. 426—516 μ, crass. 28—29 μ; crass. apic. 21,5—22,5 μ; crass. isthm. 23 μ.
Nr. 59, 68.

Triploceras BAIL.

T. gracile BAIL.
Nr. 12.

—— **bidentatum* NORDST.
Nr. 9.

Euastrum RALFS.

E. sinuosum LENORM. forma BORGE 1918, S. 56, Taf. 4, Fig. 28 sed major. Long. 73 μ, lat. 36 μ; lat. max. lob. pol. 20 μ; lat. isthm. 11,5 μ.
Nr. 56.

E. intermedium CLEVE var. *longicolle* n. var. (Syn. E. intermedium WEST 1896, S. 242, Taf. 14, Fig. 19). Var. lobo polari elongato (ut in E. insigni HASS.). Long. 67—79 μ, lat. 38,5—43 μ; lat. max. lob. pol. 18,5—20 μ; lat. isthm. 7—10 μ. Taf. 2, Fig. 30—32.
Nr. 18, 36, 59, 65.

Wegen des langen halsförmigen Endlappens erinnert diese Varietät, von vorne gesehen, eigentlich mehr an E. insigne Hass. als an E. intermedium. Der Endlappen ist aber, wie in E. intermedium, am Ende zweilappig (Fig. 32) und nicht wie in E. insigne 4-lappig; auch die Grösse stimmt mit E. intermedium überein. Die brasilianischen Exemplare sind ein wenig grösser als die von West l. c. aus Nordamerika erwähnten. — Bei den in Nr. 59 beobachteten Exemplaren (Fig. 31) sind die unteren Ecken der Zellhälfte mehr abgerundet und der halsförmige Teil des Endlappens breiter als bei den Exemplaren der übrigen Kollektionen (Fig. 30).

E. latipes Nordst.
Nr. 12.

E. ansatum Ralfs forma Borge 1903, S. 110, Taf. 4, Fig. 22 paululo autem tenuior. Long. 69—77 μ, lat. 35—37 μ; lat. max. apic. 17—18,5 μ; lat. isthm. 11,5—13 μ.
Nr. 56, 59. Taf. 1, Fig. 44.

Ich kann Ducellier 1915, S. 86 nicht beistimmen, da er diese Form zu E. didelta führt.

E. abruptum Nordst. Long. 51—57 μ, lat. max. 35—36 μ, lat. supra isthm. 27—29 μ; lat. lob. pol. 31—36 μ; lat. isthm. 8—8,5 μ.
Nr. 28, 44, 51, 65, 67, 75.

—— forma membrana supra tumorem centralem semicellulae scrobiculis 3 ornata.
Nr. 14.

—— forma Borge 1903, S. 110, Taf. 4, Fig. 23. Angulis inferioribus semicellulae 2- vel interdum 1-dentatis. Long. 45—54 μ; lat. 29—36 μ; lat. isthm. 7—8,5 μ.
Nr. 11, 12, 40.

—— forma Borge l. c. Taf. 4, Fig. 24. Long. 34 μ, lat. 23 μ, crass. 17 μ; lat. isthm. 7 μ.
Nr. 59.

E. evolutum (Nordst.) West.
Nr. 11, 12, 13, 43.

—— forma Borge 1903, S. 111, Taf. 4, Fig. 25 sed minor. Long. 59 μ, lat. 39 μ; lat. isthm. 8,5 μ.
Nr. 62.

—— forma West 1898, S. 292, Fig. xyl. 1 c.
Nr. 36.

—— var. *Glaziovii* (Börg.) West.
Nr. 9.

E. elegans (Bréb.) Kütz.
Nr. 12 (cum zygot.), 22, 24, 40, 51, 56, 64, 67, 69.

E. informe n. spec. E. circiter duplo longius quam latius, incisura mediana angustissima; semicellulae medio supra isthmum tumore instructae, trilobae lobis sinu amplo rotundato-acuto discretis; lobo polari rotundata inciso-bifido intra marginem apicalem utrobique verruca magna instructo, lateribus inferiori parte plerumque leviter retusis, superiore parte rotundatis vel interdum levissime retusis; lobis basalibus superiori parte leviter retusis, angulis inferioribus plerumque denticulo ornatis; e latere visae ellipticae utroque latere tumore basali apice excavato et sub apice tumore minore ornatae. Long. 37,5—40 μ, lat. 18,5—20 μ; lat. lob. pol. 14,5—15,5 μ; lat. isthm. 5,5—7 μ. Taf. 1, Fig. 9, 10.
Nr. 14, 56.

Leider sind Diagnose und Figuren ein wenig unvollständig, weil ich keine leeren Zellen gesehen habe und also das Aussehen der Membran nicht vollständig beschreiben kann. Der verhältnismässig grosse, abgerundete Endlappen gibt aber dem Pflänzchen ein von übrigen *Euastrum*-Arten so abweichendes Aussehen, dass ich es für richtig halte, die Form als neue Art aufzustellen.

E. binale Ralfs 1848, S. 90, Taf. 14, Fig. 8 e.
Nr. 9, 24.

E. denticalatum (Kirchn.) Gay.
Nr. 9, 12, 13, 18, 22, 27, 40, 52, 56, 59, 67.

E. breviceps Nordst. Long. 61—67 μ, lat. max. 52—61 μ, lat. supra isthm. 44—56 μ; lat. max. lob. pol. 21—26 μ; lat. isthmi 14—15 μ.
Nr. 9, 13, 14, 43, 51, 59, 62.

—— forma lobulis superioribus loborum lateralium minus erectis, lobulis inferioribus minoribus, fere nullis; granulis loborum et tumorum omnium paucioribus. Long. 64—70 μ, lat. max. 54—60 μ, lat. supra isthm. 44—50 μ, lat. max. lob. pol. 21—22 μ; lat. isthm. 14—15 μ. Taf. 1, Fig. 26.
Nr. 11, 12, 73.
Vergl. E. breviceps var. celebense Borge.

E. gemmatum (Bréb.) Ralfs.
Nr. 59.

E. subintegrum Nordst. forma Borge 1899, S. 27, Taf. 2, Fig. 35. Long. 65—70 μ, lat. 50—53 μ; lat. lob. pol. 28,5—34 μ; lat. isthm. 10—13 μ.
Nr. 9, 52, 59, 62.

Micrasterias Ag.

M. laticeps Nordst. forma major Nordst. latitudine semicellularum ad lob. pol. eadem ac ad pol. basal vel majori.

Long.	145—147—153—155—156—156—165 μ;
lat. ad lob. bas.	194—172—172—200—182—213—201 »;
» » » pol.	214—172—183—208—187—213—214 »;
» isthm. . . .	29— 21—21,5— 24— 28— 32— 29 ».

Nr. 9, 12, 44, 52, 68, 73.

Vergl. Borge 1903, S. 117, Taf. 5, Fig. 12.

—— forma incisuris inter lobos semicellulae magis ampliatis, lobis basalibus saepe magis attenuatis.

Long.	156—159—164—169—182—190—195 μ;
lat. ad lob. bas.	177—200—209—218—208—221—234 »;
» » » pol.	182—205—213—221—218—216—242 »;
» isthm. . . .	29— 29— 23— 16— 27— 30— 31 ».

Taf. 3, Fig. 4—6.

Nr. 11, 51, 62, 82.

—— forma Borge 1903, S. 117, Taf. 5, Fig. 13. Long. 186—203 μ, lat. 220—240 μ; lat. isthm. 23—30 μ.

Nr. 13, 75.

—— forma minor Nordst. Long. 114—122 μ, lat. ad lob. basal. 144—145 μ; lat. lob. pol. 122 μ; lat. isthm. 20—21 μ.

Nr. 36, 56.

—— forma minor Nordst. incisuris inter lobos semicellulae magis ampliatis (Borge 1903, S. 117, Taf. 5, Fig. 14). Long. 107—114 μ, lat. ad lob. bas. 136—149 μ, ad lob. pol. 107—129 μ; lat. isthm. 14—20 μ.

Nr. 11, 19, 59.

—— forma minor Nordst. incisuris inter lobos semicellulae ampliatis apice late rotundatis; lobis basalibus magis attenuatis. Long. 114 μ, lat. ad lob. bas. 141 μ, ad lob. pol. 117 μ; lat. isthm. 16 μ. Taf. 3, Fig. 7.

Nr. 62.

—— forma antecedenti similis sed major isthmo inter lobos semicellulae latiori.

Long.	153—	164—	172—	182—	183—	190—	195—	205	μ;
lat. ad lob. bas.	156—	195—	216—	221—	208—	221—	213—	229	»;
» » » pol.	177—	208—	216—	221—	224—	234—	221—	239	»;
» isthm. . . .	27—	30—	27—	23—	31—	25—	29—	30	».

Taf. 3, Fig. 8—10.

Nr. 4, 7, 27, 28, 40, 43, 44, 56, 59, 67.

Vergl. Borge 1903, S. 117, Taf. 5, Fig. 13. In Fig. 10 ist ein Individuum abgebildet, bei dem die eine Zellhälfte monströs entwickelt ist; der Scheitel des Mittellappens ist winkelig eingebogen, die Seitenlappen sind an der Spitze nicht zweigeteilt.

—— forma lobo polari altiori, quam lobis basalibus latiori, incisuris inter lobos semicellulae valde ampliatis apice late rotundatis, isthmo inter lobos latissimo, itaque lobis basalibus brevioribus.

Long.	155—	156—	169—	174—	176—	177—	180	μ;
lat. ad lob. bas.	157—	148—	172—	174—	165—	164—	166	»;
» » » pol.	179—	182—	193—	195—	186—	186—	200	»;
lat isthm. . . .	23—	25—	27—	25—	26—	25—	28	».

Taf. 3, Fig. 11.

Nr. 9, 11, 18, 62.

—— forma Borge 1903, S. 117, Taf. 5, Fig. 15.

Long.	76—	76—	79—	79—	79—	80—	83—	86	μ;
lat. ad lob. bas.	84—	93—	93—	97—	97—	94—	100—	103	»;
» » » pol.	70—	79—	71—	78—	86—	79—	87—	93	»;
» isthm. . . .	13—	16—	15—	15—	15—	16—	15—	16	».

Nr. 22, 24, 27, 35, 64, 69.

Die Art variiert ausserordentlich. Die Form Fig. 11 ist von f. major Nordst. so abweichend, dass man meint, sie könnte wenigstens als Varietät aufgestellt werden; aber durch die Formen Fig. 8—10 wird sie mit den Formen Fig. 4—6 verbunden, die ja von der typ. Form nicht wesentlich abweichen. Was die kleinen Formen betrifft, könnte man freilich meinen, dass auch die Form Borge 1903, S. 117, Taf. 5, Fig. 15 von der Art getrennt werden müsste; sie ist bedeutend kleiner, die Einschnitte zwischen den Mittel- und Seitenlappen sind erweitert, die Seitenlappen laufen in nur einen Zahn aus. Andrerseits aber wird auch diese Form durch zahlreiche Zwischenformen mit f. minor Nordst. verbunden; vgl. forma minor Borge 1918, S. 64. Wenn aber bei forma minor die Einschnitte zwischen den Mittel- und Seitenlappen sich nach innen abrunden und die Seitenlappen sich nach dem Ende zu kräftiger verjüngen, dann entstehen Formen, die an M. pin-

natifida (KÜTZ.) RALFS erinnern (Fig. nostra 7); vgl. z. B. M. pinnatifida var. incudiformis WEST 1895 a, S. 48, Taf. 6, Fig. 5 a′. Aber auch hier gibt es zahlreiche Zwischenformen zur typ. f. minor NORDST.

M. pinnatifida (KÜTZ.) RALFS.
Nr. 9, 65.

—— forma lobo polari inferiori parte elongato, apicibus unidentatis. Long. 70—77 μ, lat. 70—78 μ; lat. lob. pol. 45—50 μ; lat. isthm. 11—14,5 μ. Taf. 1, Fig. 18.
Nr. 12, 56, 62, 73.

Vergl. M. didymacantha NORDST. 1880, S. 10 und M. pinnatifida var. incudiformis WEST. 1895 a, S. 48, Taf. 6, Fig. 5.

M. abrupta WEST. forma BORGE 1903, S. 119, Taf. 5, Fig. 20. Long. 43—46 μ, lat. 44,5—50 μ; lat. lob. pol. 28,5 μ; lat. isthm. 8,5—10 μ.
Nr. 12, 18, 62.

—— forma BORGE l. c. Long. 50—56 μ, lat. 50—53 μ; lat. lob. pol. 28,5—33 μ; lat. isthm. 8,5—11,5 μ.
Nr. 9, 11, 46, 56, 59.

—— forma BORGE l. c. Long. 64,5—67 μ, lat. 64,5 μ; lat. lob. pol. 28—29 μ; lat. isthm. 11,5—13 μ.
Nr. 65, 78.

M. denticulata RALFS var. *notata* NORDST. forma incisuris inter lobulos semicellularum ampliatis; semicellulis e vertice visis elevatione mediana nulla. Long. 312—345 μ, lat. 306—338 μ; lat. max. lob. pol. 71—86 μ; lat. isthm. 42—45 μ.
Nr. 9, 11, 59. Taf. 5, Fig. 1.

Die Form erinnert habituell sehr an M. rotata (GREV.) RALFS, die Seitenlappen sind aber, wie bei M. denticulata, gleich breit. GRÖNBL. 1920, S. 38 führt diese Varität zu M. thomasiana ARCH. Ich gebe zu, dass sie von vorn gesehen vielleicht mehr an die letztere Art erinnert; in der Scheitelansicht weicht sie aber von derselben allzu sehr ab.

M. sol (EHRENB.) KÜTZ. var. *ornata* NORDST. forma membrana semicellularum ad incisuras primarias et secundarias aculeis ornata. Long. 186—226 μ, lat. 182—221 μ; lat. max. lob. pol. 36—50 μ; lat. isthm. 14—24 μ. Taf. 5, Fig. 18, 19.
Nr. 4, 13, 14, 40, 51, 67.

Vergl. M. sol. var. ornata WEST 1914, S. 1035, Taf. 22, Fig. 44.

M. apiculata (EHRENB.) MENEGH. forma long. 314 μ, lat.

273 μ; lat. max. lob. pol. 71 μ. ad bas. 31 μ; lat. isthm. 41 μ. Taf. 5, Fig. 2.

Nr. 30.

Vielleicht könnte man diese Form als eine forma denticulata zu M. rotata (GREV.) RALFS führen, mit welcher Art sie in der Zahl der Einschnitte und der Lappen gut übereinstimmt, ebenso in der Länge des Mittellappens, d. h. des Abstandes zwischen Isthmus und Mittellappen. Durch die stachelige Zellhaut und die kräftigen, gebogenen Eckzähne des Mittellappens stimmt sie aber, wenigstens habituell, mit M. apiculata überein.

—— forma incisuris omnibus semicellulae profundioribus et amplioribus; angulis lobi polaris elongatis; lobis intermediis semicellulae (lobulis 8 instructis) quam lobis basalibus (lobulis 4 instructis) duplo latioribus; membrana supra isthmum processu ornata. Long. 248—307 μ, lat. 208—265 μ; lat. isthm. 30—37 μ; lat. max. lob. pol. 64—67 μ. Taf. 5, Fig. 3—5.

Nr. 4, 13, 14, 28, 40, 43, 44, 51, 67

Von den zu M. apiculata geführten Formen gleicht die unsere am meisten var. fimbriata (RALFS) NORDST., weicht aber von dieser durch die tiefen und weiten Einschnitte und die stachelige Membran ab; eine Form, die besonders an die unsere erinnert, ist M. furcata WOOD 1873, S. 144, Taf. 13, Fig. 5, welche von NORDST. 1888, S. 189 zu M. apiculata var. fimbriata geführt wird; auch bei dieser sind jedoch die Einschnitte bedeutend seichter. Nicht selten fand ich Individuen, bei denen die Zahl von Segmenten letzter Ordnung mehr oder weniger reduziert war. Die Fig. 6 zeigt ein solches aus der Kollektion Nr. 14 (Long. 273 μ, lat. 247 μ; lat. isthm. 36 μ; lat. max. lob. pol. 74 μ); die abgebildete Zellhälfte hat an jeder Seite nur 9—10 Segmente letzter Ordnung; die nicht gezeichnete Zellhälfte war normal entwickelt und hatte an jeder Seite 12 Segmente letzter Ordnung. Die Fig. 7 zeigt ein anderes Individuum aus der Kollektion Nr. 62 (long. 221 μ, lat. 169 μ; lat. isthm. 29 μ; lat. max. lob. pol. 57 μ), bei welchem beide Zellhälften an jeder Seite nur 10 Segmente letzter Ordnung haben; sämtliche Läppchen sind hier reduziert mit Ausnahme von denen der 4. Ordnung, dem Endlappen am nächsten; wenn wir uns auch dieses reduziert denken, so bekommen wir eine Form, die völlig mit der unten beschriebenen (Fig. 8) übereinstimmt. In der Kollektion Nr. 43 beobachtete ich übrigens ein paar Exemplare, bei denen die eine Zellhälfte an jeder Seite 12, die andere 8 Segmente letzter Ordnung hatte; leider wurde keines derselben gezeichnet.



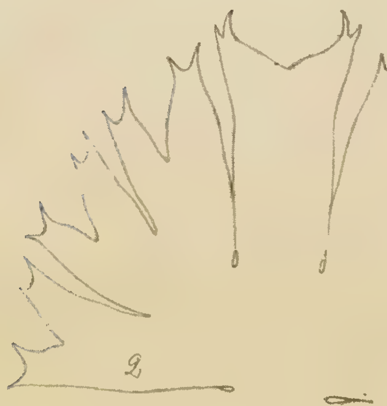




Fig. 1—3. *Micrast. Torreyi* v. *Nordstedtiana* (aus Nr. 69, 36, 9). 450/1.

—— forma antecedenti similis sed minor lobis lateralibus semicellulae aequilatis. Long. 174—257 μ, lat. 140—210 μ; lat. isthm. 23—40 μ; lat. max. lob. pol. 51—73 μ.
Taf. 5, Fig. 8—10.
Nr. 9, 11, 12, 13, 59, 62.

Habituell erinnert die Form ein wenig an M. radiata Hass. Von M. lux Josh. unterscheidet sie sich durch die stachelige Membran und die weniger tiefen Einschnitte zwischen den Segmenten letzter Ordnung. Vergl. auch M. speciosa Wolle und M. Murrayi West. In Fig. 11 habe ich ein Individuum abgebildet, dessen eine Zellhälfte monströs entwickelt ist.

M. Torreyi Bail. var. *Nordstedtiana* (Hieron.) Schmidle forma formae Borge 1903, S. 119, Taf. 5, Fig. 21 similis lobulis autem brevioribus basi non acclinatis. Long. 239 μ, lat. 213 μ; lat. isthm. 37 μ; lat. max. lob. pol. 57 μ. — Textfig. 1.
Nr 69.

——— forma antecedenti similis sed longior lobulis sursum plerumque leviter curvatis, dentibus superioribus lobulorum quam inferioribus plerumque longioribus. Long. 265—302 μ, lat. 195—229 μ; lat. isthm. 35—37 μ. — Textfig. 2, 3.
Nr. 9, 11, 12, 36, 59, 62.

M. foliacea Bail. var. *ornata* Nordst.
Nr. 9.

M. radiata Hass. Long. 146—154 μ, lat. 116—143 μ; lat. isthm. 15—18,5 μ; lat. max. lob. pol. 57—58 μ.
Nr. 14, 17, 36, 51, 59, 62.

Die Exemplare stimmten gut mit M. furcata RALFS 1848, T. 9, Fig. 2 überein, doch beobachtete ich in den Kollektionen Nr. 14 und 51 Individuen, die Übergänge zur folgenden Form bildeten.

—— forma NORDST. 1869, S. 220, Taf. 2, Fig. 13 (sub M. furcata) (M. dichotoma WOLLE; M. radiata var. dichotoma CUSHM. 1908, S. 108). Long. 153—182 μ, lat. 140—151 μ; lat. isthm. 17—23 μ; lat. max. lob. pol. 59—81 μ. Taf. 2, Fig. 7.

Nr. 9, 12, 32, 40, 67.

Diese Form der Art scheint in Brasilien die gewöhnlichste zu sein.

M. mahabuleshwarensis HOBS. Long. 153—169 μ, lat. 125—132 μ; lat. max. lob. pol. 73—84 μ.
Nr. 17, 59, 67.

—— forma LUND. 1871, S. 15, Taf. 1, Fig. 6 sed tenuior. Long. 143—156 μ, lat. 107—129 μ; lat. isthm. 22—24 μ; lat. max. lob. pol. 79—86 μ.
Nr. 12, 51.

Cosmarium RALFS.

C. redimitum BORGE. Long. 57—58 μ, crass. 34—36 μ; lat. isthm. 13—14 μ.
Nr. 18.

Eine leere Zelle war nicht zu sehen, weshalb ich die Struktur der Membran in der Mitte der Zellhälfte nicht unterscheiden konnte.

C. excavatum NORDST. Long. 21,5—24,5 μ, crass. 11,5—14,5 μ; lat. isthm. 7—11 μ.
Nr. 14, 40, 43, 59.

C. denticulatum BORGE forma BORGE 1899, S. 19, Taf. 1, Fig. 19 sed major; long. sine acul. 180—193 μ, lat. sine acul. 107—109 μ; lat. isthm. 42—44 μ.
Nr. 11.

—— forma BORGE l. c. Fig. 20 sed major semicellulis magis attenuatis, apice magis truncatis. Long. sine acul. 200—219 μ, lat. sine acul. 114—135 μ, lat. cum acul. 124—145 μ; lat. isthm. 43—50 μ.
Nr. 9, 30, 62.

Zusammen mit dieser Form kamen Zellen vor, deren Membran nicht mit Stacheln, sondern mit spitzen (Taf. 3, Fig. 23) oder mit breit abgestutzten (Taf. 3, Fig. 24) Wärz-

chen besetzt war. Sie kamen mehr vereinzelt vor und sind vielleicht als »formae depauperatae» zu betrachten. Diese beiden Formen verbinden die Art mit C. ovale RALFS, welche weniger Wärzchenreihen und eine andere Form der Wärzchen hat. Vgl. auch C. ovale BÖRGES. 1890, S. 948.

—— var. *rotundatum* LÜTKEM. forma duplo major angulis inferioribus semicellularum late rotundatis; dentibus longioribus, omnibus acutis. Long. sine dent. 159—195 μ. lat. sine dent. 85—105 μ, lat. cum dent. 100—114 μ; lat. isthm. 34—38 μ.
Taf. 3, Fig. 25.

Nr. 11, 12, 62.

C. Brebissonii MENEGH. forma lateribus semicellularum late rotundis vel fere rectis; verrucis magnis, circ. 4 μ altis, plus minus concentrice ordinatis; membrana inter verrucas glabra; semicellulis a latere visis orbicularibus, e vertice visis oblongis lateribus rectis; pyrenoidibus binis. Long. 80—86 μ, lat. 66—74 μ; crass. 45—50 μ; lat. isthm. 22—24 μ.
Taf. 2, Fig. 6.

Nr. 82.

C. porrectum NORDST.

Long. cell.	51,5	—48,5	—57,5	—51,5	—50	—57	—57	μ;
lat. max. cell. . . .	51,5	—53	—55	—56	—57	—61,5	—64,5	»;
» ad bas. semic. .	44,5	—41,5	—52	—43	—46	—54	—45,5	»;
» isthm.	18,5	—15,5	—20	—17	—17	—60	—18,5	».

Nr. 9, 11, 12, 13, 14, 36, 40, 43, 51, 62, 67, 75.

Eigentümlicherweise waren alle von mir gemessenen Exemplare kleiner als die früher aus Brasilien beobachteten, nämlich von NORDST. 1869 aus Minas Geraës (long. 61—69 μ, lat. 56—71 μ) und BORGE 1903 aus Matto Grosso (long. 73—78 μ; lat. max. 70—78 μ, ad bas. semicell. 60—67,5 μ). Obschon sehr viele Proben aus São Paulo untersucht sind (BÖRGES. 1890 und BORGE 1918), ist die Art in diesem Staate nicht gefunden. In den Proben Nr. 40 und 67 kamen Individuen vor, deren Scheitel sehr wenig konkav bis fast flach ist; vgl. NORDST. 1880, S. 4.

C. conspersum RALFS var. *attenuatum* NORDST.

Nr. 12, 14, 40, 51.

C. ordinatum (BÖRGES.) WEST. Long. 22 μ, lat. 20 μ; lat. isthm. 7 μ.

Nr. 11.

An Grösse stimmt also unsere Form mit C. ordinatum WEST 1896, S. 251 überein.

C. polymorphum NORDST.
Nr. 56, 59.

—— forma NORDST. in WITTR. et NORDST. Exs. Nr. 471. Long. 27—29 μ, lat. 21—23 μ; lat. isthm. 7—8 μ.
Nr. 11.

—— **paulense* BÖRGES. forma BORGE 1903, S. 89, Taf. 2, Fig. 17. Long. 35,5—38,5 μ, lat. 28—29 μ; lat. isthm. 8,5—10 μ.
Nr. 62, 65.

C. bipunctatum BÖRGES. Long. 17—19 μ, lat. 15,5—18 μ; lat. isthm. 7 μ.
Nr. 9, 40.

C. pseudotaxichondrum NORDST. **trichondrum* LAGERH. forma minor, paullo latior quam longior, sinu mediano leviter ampliato, semicellulis dorso truncatis vel levissime rotundatis, verrucis 3 infra marginem dorsalem sitis; pyrenoidibus binis. Long. 23 μ, lat. 28—29 μ; lat. isthm. 7—8 μ. Taf. 1, Fig. 28.
Nr. 56.

Vgl. C. pseudotaxichondrum var. africanum WEST.

C. Regnesi REINSCH var. *productum* WEST forma minor long. 10 μ, lat. 9 μ; lat. isthm. 3—4 μ.
Nr. 27, 40.
Siehe NORDST. 1908, S. 109.

C. cucurbita BRÉB. Long. 34—37 μ, crass. 14—16 μ; lat. isthm. 13—14,5 μ.
Nr. 21.

C. pseudoconnatum NORDST. Long. 48—52 μ, crass. 37—41 μ; lat. isthm. 35—40 μ.
Nr. 7, 13, 14, 18, 36, 38, 40, 43, 44, 51, 52, 59, 62, 67, 73.

—— forma minor semicellulis dorso truncato-rotundatis; membrana rare scrobiculata. Long. 34—39 μ, crass. 27—30 μ; lat. isthm. 24—28,5 μ. Taf. 2, Fig. 4.
In einigen Kollektionen mit der vorigen zusammen.

—— forma latior isthmo latiori. Long. 48,5—50 μ, crass. 38,5—40 μ; lat. isthm. 37—39,5 μ. Taf. 2, Fig. 5.
Nr. 11, 36, 56.

C. norimbergense REINSCH forma depressa WEST. Long. 10—14,5 μ, lat. 10—14 μ; lat. isthm. 3,5—5,5 μ.
Nr. 13, 22, 24, 40, 43, 44, 52, 67, 69.

C. pyramidatum Bréb. var. *angustatum* West forma minor. Long. 73 μ, lat. 31—32 μ; lat. isthm. 15—16 μ.
Nr. 52. Taf. 2, Fig. 3

Wie bei West Monogr. vol. 2, Taf. 64, Fig. 8 sind die Seiten der Zellhälften mit je zwei sehr schwachen Einbuchtungen versehen.

C. pseudopyramidatum Lund. forma major long. 57—58 μ, lat. 40 μ; lat. isthm. 14—15 μ.
Nr. 59.

—— forma minor long. 29—34 μ, lat. 18,5—21 μ; lat. isthm. 7—7,5 μ.
Nr. 9, 56, 62.

—— forma semicellulis dorso aequaliter rotundatis. Long. 45—46 μ, lat. 28—29 μ; lat. isthm. 11 μ. Taf. 1, Fig. 37.
Nr. 59.

C. pseudogranatum Nordst. forma semicellulis apice latioribus, rotundato-truncatis, lateribus semper leviter retusis, angulis inferioribus late rotundatis; a latere visis lateribus rectis; tumore supra medium semicellulae sito, depressione nulla; pyrenoidibus binis. Long. 53—70 μ, lat. 36—44 μ, crass. 26—30 μ; lat. isthm. 14—17 μ. Taf. 2, Fig. 8.
Nr. 9, 11, 36, 59, 62, 65.

C. contractum Kirchn. forma major semicellulis dorso medio retusis; massa chlorophyllacea lobata lobis 6—7. Long. 60 μ, lat. 42 μ, crass. 29 μ; lat. isthm. 14 μ. Taf. 2, Fig. 26.
Nr. 62.

—— var. *rotundatum* n. var. Var. semicellulis a fronte visis fere circularibus, a latere visis lateribus fere rectis. Long. 37 μ, lat. 21 μ, crass. 18—19 μ; lat. isthm. 6 μ.
Nr. 59. Taf. 2, Fig. 27.

C. lobatum Börges. Long. 59—64 μ, lat. 38—43 μ, crass. 30—34 μ; lat. isthm. 13,5—15 μ; long. acul. 2 μ.
Nr. 40. Taf. 4, Fig. 19.

Vergl. auch C. contractum var. papillatum West.

C. moniliforme (Turp.) Ralfs.
Nr. 9.

C. obsoletum (Hantzsch) Reinsch. Long. 37—41,5 μ, lat. 41,5—44 μ; lat. isthm. 13—15,5 μ.
Nr. 22, 24, 27, 43, 44, 64, 69.

—— forma long. 38—43 μ, lat. 49—50 μ; lat. isthm. 17—18 μ. Taf. 2, Fig. 18.
Nr. 56.

C. mamilliferum NORDST. forma latior semicellulis dorso late rotundatis, angulis superioribus rotundatis, inferioribus saepe mucronatis. Long. 23—24,5 μ, lat. max. 20—21 μ, lat. ad bas. semicell. 14,5—17 μ; lat. isthm. 7 μ. Taf. 1, Fig. 45.
Nr. 40, 51, 67.

C. laeve RAB.
Nr. 21.

C. rectangulare GRUN. var. *hexagonum* (ELFV.) WEST forma longior lateribus semicellularum longioribus modice divergentibus, leviter retusis, angulis superioribus truncatis vel levissime retusis. Long. 24 μ, lat. 18,5 μ, lat. ad bas. semicell. 17 μ, crass. 12 μ; lat. apic. 11,5 μ; lat. isthm. 7 μ.
Nr. 52. Taf. 1, Fig. 42.

Vergl. C. rectangulare var. hexagonum forma major PLAYF. 1910, S. 480, Taf. 13, Fig. 6 und C. rectangulare var. rectilinearis PLAYF. 1915, S. 323, Taf. 41, Fig. 13.

C. Meneghinii BRÉB.
Nr. 22.

C. Regnellii WILLE.
Nr. 18.

C. bireme NORDST. Long. 14—15 μ, lat. 13—14 μ; lat. isthm. 3—4,5 μ.
Nr. 9, 62.

C. commissurale BRÉB. var. *crassum* NORDST. forma saepe fere tam crassum quam latum. Long. 24—25,5 μ, lat. 28—30 μ, lat. ad apic. 12—14 μ, crass. 23—27 μ; lat. isthm. 10—11,5 μ. Taf. 1, Fig. 8.
Nr. 18, 59, 65.

C. subalatum WEST.
Nr 52.

Leere Zellen waren nicht zu sehen, weshalb ich die Membranstruktur nicht sicher unterscheiden konnte; in übrigen Beziehungen aber stimmt unsere Form mit der WEST'schen Art völlig überein.

C. lagoense NORDST. Long. sine acul. 33—43 μ, lat. 39—50 μ; lat. apic. 14,5—21 μ; lat. isthm. 10—14,5 μ. Pyrenoidibus binis. Taf. 2, Fig. 9, 10.
Nr. 14, 40, 43, 51, 67.

Vergl. BORGE 1918, S. 37, Taf. 3, Fig. 14.

C. pulcherrimum NORDST.
Nr. 12.

C. subspeciosum NORDST. forma BORGE 1903, S. 101, Taf. 3, Fig. 32.
Nr. 9, 11, 13, 40, 43, 67.

C. phaseolus BRÉB. var. *omphalum* (SCHAARSCHM.) RAC. forma semicellulis apice rectis, isthmo latiori. Long. 15—16 μ, lat. 14—16 μ; crass. sine tumor. 8—9 μ, cum tum. 12—13 μ; lat. isthm. 5—6 μ. Taf. 1, Fig. 21.
Nr. 18, 36.

C. clepsydra NORDST. Long. 16—20 μ, lat. 15,5—18,5 μ; lat. isthm. 4—6 μ. Taf. 1, Fig. 14.
Nr. 9, 11, 12, 18, 59, 62, 65, 67, 69, 73.

Unsere Fig. a′ ist nach demselben Individuum wie Fig. a gezeichnet, aber in schiefer Lage; wahrscheinlich ist auch die Fig. 29 a bei NORDST. 1869, Taf. 3 nach einem Exemplar in schiefer Lage gezeichnet.

—— forma lateribus semicellularum angulose rotundatis. Long. 15—16 μ, lat. 15,5 μ; lat. isthm. 4,5 μ.
Nr. 40. Taf. 1, Fig. 15.

Vergl. die oben zitierte Figur NORDSTEDT's.

C. difficile LÜTKEM. var. *dilatatum* n. var. Var. paullo minor lateribus semicellularum leviter divergentibus, angulis superioribus late rotundatis, apice leviter retusis; semicellulis e vertice visis lateribus non tumidis. Membrana glabra. Long. 24,5 μ, lat. max. 15,5—16,5 μ, lat. ad bas. semicell. 14,5 μ, crass. 12 μ; lat. isthm. 7 μ. Taf. 1, Fig. 38.
Nr. 11, 18.

Nur mit Bedenken führe ich die Form zu dieser Art.

C. staurastroides EICHL. et GUTW. forma isthmo latiore, semicellulis apice magis retusis, tumore centrali minore. Long. 10 μ, lat. 8—9 μ; lat. isthm. 5—6 μ. Taf. 1, Fig. 46.
Nr. 11.

Die Mittelanschwellung der Zellhälfte ist nicht so stark wie bei EICHLER's und GUTWINSKI's Form; leider aber ist es mir nicht gelungen, die Form in der Scheitellage zu zeichnen. Die Art erinnert von vorn gesehen an Spondylosium secedens (DE BAR.) ARCH.

Xanthidium EHRENB.

X. pseudoregulare BORGE. Long. sine acul. 76 μ, cum acul. 102 μ; lat. sine acul. 53 μ, cum acul. 93 μ; lat. isthm. 27 μ.
Nr. 59.

X. paraguayense BORGE. Long. 56—58 μ; lat. sine acul. 47—50 μ, cum acul. 57—63 μ; lat. isthm. 16—18,5 μ.
Nr. 14, 43, 51.

X. trilobum NORDST.
Nr. 12.

X. antilopaeum (BRÉB.) KÜTZ. forma isthmo latiori, sinu mox ampliato, aculeis semicellulae 6, inferioribus singulis, superioribus binis; membrana glabra, tuberculo centrali nullo. Long. sine acul. 56—57 μ, cum acul. 100 μ; lat. sine acul. 57—50 μ, cum acul. 136—140 μ; crass. 34—35 μ; lat. isthm. 20—25 μ. Taf. 4, Fig. 12.
Nr. 12.

Zahl und Anordnung der Stacheln sind wie bei var. tropicum LAGERH., die Form der Zellhälfte ist aber eine ganz andere, und ausserdem fehlt bei unserer Form die zentrale Membranverdickung der Zellhälfte.

—— forma isthmo latiori, sinu intimo angusto mox ampliato, aculeis semicellulae 6, inferioribus binis, superioribus singulis, semicellulis e vertice visis medio utrinque papilla parva ornatis. Long. sine acul. 50 μ. cum acul. 103 μ; lat. sine acul. 50 μ, cum acul. 114 μ; lat. isthm. 21—22 μ.
Nr. 51. Taf. 2, Fig. 19.

—— var. *canadense* JOSH. forma latior, aculeis longioribus, aculeo medio semicellulae saepe nullo vel papilla parva compensata. Long. sine acul. 67—100 μ, cum acul. 122—191 μ; lat. sine acul. 58—88 μ, cum acul. 116—200 μ; crass. sine acul. 36—65 μ, cum acul. 57—170 μ; lat. isthm. 28—39 μ. Taf. 4, Fig. 1—8.
Nr. 4, 9, 11, 12, 13, 14, 40, 43, 51, 59, 63, 67.

——— forma sinu angusto, aculeis basi tumidis. Long. sine acul. 86 μ, cum acul. 130 μ; lat. sine acul. 86 μ, cum acul. 136 μ; crass. sine acul. 50 μ, cum acul. 108 μ; lat. isthm. 40 μ. Taf. 4, Fig. 9.
Nr. 9.

——— forma isthmo angustiori, semicellulis e vertice visis medio utrinque papilla parva ornatis. Long. sine acul. 80 μ, cum acul. 142 μ; lat. sine acul. 79 μ, cum acul. 143 μ; crass. 46 μ; lat. isthm. 26 μ. Taf. 4, Fig. 10.
Nr. 40.

——— forma sinu intimo angusto mox ampliato, aculeis semicellulae 6, inferioribus singulis, superioribus binis. Long. sine acul. 93—94 μ, cum acul. 156 μ; lat. sine acul. 86 μ,

cum acul. 169—182 μ; crass. sine acul. 60 μ. cum acul. 122 μ; lat. isthm. 40—43 μ. Taf. 4, Fig. 11.

Nr. 40, 51.

Nur mit Bedenken habe ich diese Formen zu var. canadense geführt, und zwar blos deshalb, weil die Zellhälfte in der Regel an jeder Frontalseite mit einem Mittelstachel versehen ist. Dieser fehlt jedoch sehr oft; entweder fehlen alle vier oder ihrer 1, 2 oder 3 (siehe Fig. 2, 3, 5—9 und 11). Die Länge derselben schwankt ausserordentlich; sie können sehr lang (Fig. 4) oder sehr kurz (Fig. 5), oder auch zu wärzchenartigen Bildungen verkümmert sein (Fig. 6 und 10). Zuweilen treten akzessorische Stacheln auf (Fig. 8), die immer kürzer sind als die übrigen. Meistens ist der Isthmus breiter als in der Figur JOSHUA's, er kann aber auch sehr schmal sein (Fig. 10). Die Mitteleinschnürung ist meistens nach innen schmal und dann bald nach aussen erweitert (Fig. 11), kann aber auch sofort stark erweitert (Fig. 10) oder in der Mitte eng sein, wodurch die Zellhälften ein wenig nierenförmig werden (Fig. 9). Die Form der Zellhälfte stimmt meistens so ziemlich mit der Figur JOSHUA's überein, nur dass die Zellhälfte verhältnismässig breiter ist.

X. controversum WEST forma aeque lata ac longa vel paullo latior, isthmo latiori; semicellulis e vertice visis medio utrinque tuberculo parvo ornatis. Pyrenoidibus binis. Long. sine acul. 41—43 μ, cum acul. 84—86 μ; lat. sine acul. 43—47 μ, cum acul. 93—96 μ; lat. isthm. 20—21 μ.

Nr. 43, 44. Taf. 4, Fig. 14.

X. regulare NORDST. forma NORDST. 1877, S. 27, Taf. 2, Fig. 10.

Nr. 40, 43.

—— var *asteptum* NORDST. in BORGE 1918, S. 43, Taf. 3, Fig. 29, 31.

Nr. 4, 9, 43, 62.

——— forma BORGE l. c. Taf. 3, Fig. 30.

Nr. 11. 12.

Arthrodesmus EHRENB.; ARCH.

A. mucronulatus NORDST. Long. 26—29 μ; lat. sine acul. 32—39 μ, cum acul. 37—46 μ; lat. isthm. 8—10 μ.

Nr. 14, 40, 59, 67.

A. incus (BRÉB.) HASS. var. *validus* WEST. Long. sine spin. 43 μ, cum spin. 93—100 μ; lat. sine spin. 40—45 μ,

cum. spin. 89—99 μ; lat. isthm. 12—13 μ; long. spin. 37—43 μ.

Nr. 12.

——— forma minor long. sine spin. 21—32 μ, cum spin. 36—59 μ; lat. sine spin. 21—29 μ, cum spin. 35—42 μ; lat. isthm. 7—9 μ; long. spin. 14—17 μ.

Nr. 56, 62, 65, 73.

——— forma BORGE 1918, S. 40, Taf. 3, Fig. 22. Long. sine spin. 33—35 μ, lat. sine spin. 30—32 μ; lat. isthm 8—9 μ; long. spin. 33—37 μ.

Nr. 14.

A. convergens EHRENB. forma sinu mox ampliato, semicellulis dorso truncatis vel leviter rotundatis, aculeis brevibus. Long. 28,5—36 μ; lat. sine acul. 28,5—34 μ, cum acul. 36,5—41 μ; crass. 14,5—19 μ; lat. isthm. 8,5—10 μ; long. acul. 3—5,5 μ. Taf. 1, Fig. 4.

Nr. 13, 40, 44, 59, 67.

Vergl. A. hiatus TURN.

A. maximus n. spec. A. magnus, fere tam latus quam longus, medio profunde constrictus sinu interiori parte angusto deinde ampliato; semicellulae ellipticae dorso late rotundatae, angulis lateralibus aculeo longissimo recto productis, aculeis parallelis vel paullo convergentibus vel paullo divergentibus; semicellulis e vertice visis ellipticis. Pyrenoidibus binis. Long. 63—71 μ; lat. sine acul. 59—67 μ, cum acul. 116—138 μ; lat. isthm. 13—22 μ. Taf. 4, Fig. 18.

Nr. 4, 13, 14, 40, 43, 51, 67.

Die Art unterscheidet sich von A. convergens durch die langen, geraden Stacheln und dadurch, dass die Zellhälfte mit zwei Pyrenoiden versehen ist. Von A. subulatus unterscheidet sie sich, ausser durch die zwei Pyrenoiden, durch die enge Mitteleinschnürung. Eine nahestehende Art ist auch A. Füllebornei SCHMIDLE, die auch je zwei Pyrenoiden hat, bei welcher aber die Halbzellen mehr breit elliptisch sind und die Mitteleinschnürung sich sofort erweitert.

A. subulatus KÜTZ. Long. 34—39 μ; lat. sine acul. 35—36 μ, cum acul. 71—76 μ; lat. isthm. 10—11 μ.

Nr. 28, 38, 68.

Staurastrum MEYEN; RALFS.

S. trihedrale WOLLE. Long. 35—36 μ, lat. 25,5 μ; lat. isthm. 10 μ.

Nr. 12.

S. muticum Bréb.
Nr. 18, 24, 27.

—— forma minor Rab.
Nr. 56, 62, 65.

S. orbiculare (Ehrenb.) Ralfs var. *Ralfsii* West Monogr. 4, S. 156, Taf. 124, Fig. 12, 13, 15, 16.
Nr. 56, 59.

—— var. *Nordstedtii* Borge 1918, S. 46. Long. 27—33 μ, lat. 27—33 μ; lat. isthm. 7,5—8,5 μ.
Nr. 9, 11, 40, 62, 65.

S. clepsydra Nordst. var. *obtusum* Nordst.
Nr. 56, 62.

S. inconspicuum Nordst.
Nr. 59.

S. Dickiei Ralfs.
Nr. 36.

S. dejectum Bréb.
Nr. 65.

—— var. *patens* Nordst.
Nr. 9.

S. apiculatum Bréb. Long. sine acul. 14—15 μ, cum acul. 17 μ; lat. sine acul. 15—16 μ, cum acul. 21 μ; lat. isthm. 5—6 μ.
Nr. 40.

S. ceratophorum Nordst. var. *duplicatum* n. var. Var. minor, isthmo latiori; semicellulis paullo supra medium aculeis 3 et infra dorsum aculeis cum illis alternantibus 3 armatis; aculeis longioribus, leviter sursum curvatis. Long. sine acul. 77—80 μ, lat. sine acul. 49—53 μ; lat. isthm. 23—26 μ; long. acul. 24—25 μ. Taf. 4, Fig. 13.
Nr. 9, 62.

Die Zellhälfte hat, wie bei der Form Nordstedt's, ein wenig oberhalb der Mitte einen Kranz von drei Stacheln, aber überdies gleich unter dem Scheitel noch einen Kranz von drei Stacheln, welche mit denen im unteren Kranz alternieren. Der Isthmus ist breiter und die Stacheln sind länger als bei der forma typica.

S. subcornutum De Toni forma Borge 1918, S. 48, Taf. 4, Fig. 12 sed paullo minor. Long. 56—66 μ, lat. sine acul. 43—50 μ; lat. isthm. 14—20 μ; long. acul. 14—20 μ.
Nr. 9, 11, 23, 56, 69, 62.

S. trifidum NORDST. var. *inflexum* WEST forma BORGE 1903, S. 107.

Nr. 59, 62.

S. brasiliense NORDST. 4-gona. Long. sine acul. 57 μ, cum acul. 88 μ; lat. sine acul. 57 μ, cum acul. 86 μ; lat. isthm. 28,5 μ.

Nr. 12.

—— var. *porrectum* n. var. Var. 5-angularis, angulis semicellularum productis; cavitate cellulae fere ad mediam partem aculeorum pertinenti. Long. sine acul. 57—71 μ. cum acul. 107—126 μ; lat. sine acul. 64—71 μ, cum acul. 107—126 μ; lat. isthm. 30—34 μ. Taf. 5, Fig. 16.

Nr. 4, 9, 13, 14, 28, 40, 43, 44, 51, 67.

S. margaritaceum (EHRENB.) MENEGH. forma 5-radiata radiis seriebus granulorum transversalibus 3 ornatis, membrana supra isthmum granulis minutis (a fronte visis 11—12) in serie horizontali ordinatis ornata; semicellulis e vertice visis medio annulo granulorum circ. 12 ornatis; membrana cetera glabra. Long. 26 μ, lat. 29 μ; lat. isthm. 8,5 μ. Taf. 1, Fig. 7.

Nr. 52.

Habituell ähnelt die Form am meisten S. margaritaceum var. hirtum NORDST.

S. tetracerum (KÜTZ.) RALFS forma biradiata, sinu aperto intimo rotundato, radiis apice tridentatis margine utrinque denticulis 2 ornatis, angulis inferioribus semicellularum denticulis singulis ornatis. Long. cum rad. 21—22 μ, sine rad. 10 μ; lat. cum rad. 21 μ, supra isthm. 8—9 μ; lat. isthm. 3,5 μ. Taf. 1, Fig. 23.

Nr. 9.

Vergl. S. tetracerum var. tortum BORGE 1921, S. 22, Taf. 2, Fig. 22.

S. obductum n. spec. S. parvum, incisura mediana lata, isthmo longo; semicellulis e basi angusta triangularibus, lateribus leviter concavis, dorso convexo, angulis inferioribus denticulo deorsum verso ornatis, angulis superioribus in radium gracilem rectum apice bifurcatum productis, radiis parallelis margine dorsali ad basin aculeis 3 ornatis; semicellulis e vertice visis quadrangularibus lateribus rectis, angulis in radios productis. Membrana (quum ab aculeis dictis discessi) glabra. Long. 20 μ, lat. cum rad. 41 μ, lat. max. sine rad. 11,5 μ, lat. supra isthm. 7 μ; lat. isthm. 3,5 μ. Taf. 1, Fig. 24.

Nr. 9.

S. rotula NORDST.

Nr. 59.

S. subophiura Borge 1918, S. 51, Taf. 4, Fig. 20. Semicellulis e vertice visis 5- vel 6-radiatis. Long. 49 μ, lat. cum rad. 114 μ; lat. isthm. 21 μ.
Nr. 12, 62.

S. tectum n. spec. S. submagnum, profunde constrictum incisura mediana mox ampliata; semicellulae e basi angusta triangulares, lateribus biundulatis margine denticulis 2 ornatis, dorso leviter producto angulis mucronato, angulis superioribus semicellularum in radium gracilem elongatum margine crenato-dentatum, apice trifurcatum productis; semicellulae e vertice visae ovales utroque polo in radium elongatum productae, margine laeves, ad basin radiorum intra marginem utrinque prominentiis bidentatis 2 instructae. Long. 28—33 μ, lat. cum rad. 86—121 μ, crass. 14 μ; lat. isthm. 7 μ. Taf. 6, Fig. 1.
Nr. 12.

Vergl. S. lepidum Borge, S. subsaltans West und S. grallatorium var. miedzyrzecense Eichl.

S. leptocladon Nordst. var. *cornutum* Wille. Long. 35—37 μ, lat. cum brach. 100—107 μ, lat. supra isthm. 10—11 μ, crass. 14—15 μ; lat. isthm. 7 μ.
Nr. 4, 51.

Die Fortsätze waren immer gebogen wie bei Nordstedt's Figur und nicht gerade wie bei der Wille's.

S. saxonicum Bulnh. forma spinis longissimis. Long. sine spin. 65 μ; lat. sine spin. 57 μ, cum spin. 100 μ; lat. isthm. 19 μ; long. spin. 28 μ.
Nr. 59.
Vergl. Borge 1918, S. 52.

S. Boergesenii Rac. var. *elegans* n. var. Var. major dorso semicellulae rotundato, aculeis supra isthmum furcatis, numero 12; semicellulis e vertice visis hexagonis intra marginem aculeis furcatis 6 praeditis. Long. sine proc. et acul. 50—53 μ; lat. sine proc. et acul. 36 μ, cum proc. 100—120 μ; lat. isthm. 23 μ.
Nr. 12. Taf. 5, Fig. 12.

S. pseudosebaldi Wille. Long. 43 μ, lat. cum brach. 79 μ, lat. supra isthm. 14 μ; lat. isthm. 11 μ.
Nr. 12, 67. Taf. 3, Fig. 18.

Oberhalb des Isthmus ist die Membran unter jedem Fortsatz mit 3 kleinen Wärzchen versehen. Bei sämtlichen beobachteten Exemplaren waren die Fortsätze am Ende 4-spitzig. Die Form gleicht am meisten der bei Börges. 1901, S. 235, Taf. 7, Fig. 17.

—— var. *unguiculatum* n. var. Var. brachiis valde curvatis flexisque, margine superiore noduloso-denticulatis, margine inferiore undulatis, propius basin denticulatis, apice 3-dentatis dente inferiore unguiformi quam ceteris longiore; membrana supra isthmum utroque latere verrucis truncatis 2 ornata. Long. 43—51 μ, lat. cum brach. 73—90 μ, lat. supra isthm. 15,5—17 μ; lat. isthm. 11,5—13 μ. Taf. 3, Fig. 19.
Nr. 4, 11, 44, 51.

——— forma membrana supra isthmum utroque latere dente magno praedita, verrucis nullis. Taf. 3, Fig. 20.
Nr. 56.

S. sagittiferum BÖRGES. Long. sine spin. 39 μ, cum spin. 57 μ; lat. sine spin. 36 μ, cum spin. 64 μ; lat. isthm. 12 μ.
Nr. 11.

S. setigerum CLEVE forma semicellulis e vertice visis angulis aculeo firmo armatis, lateribus 4-undulatis spinis 4 instructis, intra marginem membrana spinis 12 + 12 in seriebus concentricis ordinatis ornata. Long. sine spin. 43 μ; lat. sine acul. 36 μ, cum acul. 71 μ; lat. isthm. 13 μ.
Nr. 12. Taf. 6, Fig. 5.

In der Scheitelansicht sind die Seiten nicht gerade, sondern 4-wellig, in jeder Welle sitzt ein Stachel, und innerhalb des Zellrandes ist die Membran mit zwei konzentrischen Reihen von je 12 Stacheln versehen.

S. quadrangulare BRÉB. var. *longispina* BÖRGES. Long. sine spin. 20—24 μ; lat. cum spin. 30—36 μ, sine spin. 18—22 μ; lat. isthm. 7—13 μ.
Nr. 12, 62.

S. contectum TURN. var. *inevolutum* TURN.
Nr. 65.

——— forma minor long. 16 μ, lat. cum acul. 21 μ; lat. isthm. 7 μ.
Nr. 40.

S. gemelliparum NORDST.
Nr. 12.

S. sexangulare (BULNH.) RAB. var. *supernumerarium* WEST forma major isthmo latiore, brachiis brevioribus; membrana corporis semicellulae glabra. Long. sine brach. 60—63 μ, cum brach. 85—95 μ; lat. cum brach. 96—100 μ; lat. isthm. 28—33 μ. Taf. 6, Fig. 2.
Nr. 12.

—— var. *bidentatum* GUTW. forma 5-gona isthmo latiore; radiis semicellularum superioribus margine 3-denticulatis, den-

ticulo infimo bidentato; radiis inferioribus margine 4-denticulatis, denticulis 2 basalibus bidentatis. Long. sine rad. 57 μ, cum rad. 114—122 μ; lat. sine rad. 57 μ, cum rad. 108—114 μ; lat. isthm. 27 μ.

Nr. 43.

Die Fortsätze sind, wie bei GUTWINSKI's Figur, gebogen.

S. nudibrachiatum BORGE. Long. sine proc. 50—56 μ; lat. sine proc. 36—41 μ, cum proc. 101—110; lat. isthm. 30—34 μ; crass. proc. 7,5—10 μ.

Forma 6-gona: Nr. 13, 40, 43.
» 7-gona: Nr. 14, 40, 51.
» 8-gona: Nr. 67.

S. Hoehnei n. spec. S. modice constrictum sinu obtuso, mox valde ampliato; semicellulis e basi lata dilatatis, dorso lateribusque levissime convexis, angulis superioribus in radium valde elongatum, strictum, leviter sursum versum, apice (bi-)trifidum productis; e vertice visis 5-radiatis, radiis alternantibus; pyrenoide magno; membrana glabra. Long. sine rad. 26—30 μ, lat. cum rad. 65—82 μ; lat. isthm. 13—14,5 μ.

Nr. 59. Taf. 6, Fig. 6.

Die Art steht S. subnudibrachiatum WEST am nächsten; diese hat aber mehr gerundete Zellhälften, kürzere Fortsätze, welche am Ende ungeteilt oder 2-spitzig mit stumpfen Spitzen sind. Die Art ist auch mit S. Pilgeri SCHMIDLE zu vergleichen; bei dieser sind aber die Zellhälften kugelrund, und diese laufen nicht in die Fortsätze aus, sondern die Fortsätze sitzen, wie bei S. nudibrachiatum, an der Seite der Zellhälfte.

S. stelliferum n. spec. S. permagnum, medio leviter constrictum sinu ampliato; semicellulis e basi lata leviter dilatatis, apice lateribusque rectis, angulis inferioribus late rotundatis, superioribus in radium valde elongatum productis; radiis gracilibus, strictis, oblique sursum versis, apice 4-fidis, margine ad basin utrinque denticulo ornatis; membrana supra isthmum denticulis 4—5 (sub quoque radio singulis) ornata; membrana cetera glabra; semicellulis e vertice visis 4—5-angularibus, lateribus concavis, angulis in radium longum productis. Long. cum rad. 100 μ, sine rad. 35—36 μ; lat. cum rad. 100 μ; lat. supra isthm. 17 μ; lat. isthm. 14 μ. Taf. 6, Fig. 3.

Nr. 12.

—— forma 4-gona; radiis brevioribus, margine ad basin utrinque denticulis binis ornatis. Long. cum rad. 79 μ, sine rad. 33 μ; lat. cum rad. 66 μ; lat. supra isthm. 17 μ; lat. isthm. 15 μ. Taf. 6, Fig. 4.

Nr. 9.

Die Basis jedes Fortsatzes ist mit je zwei Zähnchen besetzt, einem an der oberen und einem an der unteren Seite (bei der Form aus Kollektion 9 zwei Zähnchen an der oberen und zwei an der unteren Seite); ebenso ist die Membran oberhalb des Isthmus mit einem Zähnchen unterhalb jedes Fortsatzes besetzt.

Sphaerozosma Corda.

S. Wallichii Jacobs. forma semicellulis apice medio retusis, lateribus margine granulis 3 ornatis, membrana cetera glabra. Long. cell. 14—16 μ, lat. 17—20 μ, crass. 7—8,5 μ; lat. isthm. 5,5—7 μ; lat. apic. 7,5—10 μ. Taf. 1, Fig. 25.
Nr. 4, 9, 11, 13, 40, 46, 56, 59, 62, 67, 73.

Die Form gleicht forma australis West 1909, S. 73, Taf. 3, Fig. 3, welche aber nur halb so gross ist und einen verhältnismässig viel breiteren Isthmus hat.

Onychonema Wallich.

O. laeve Nordst. Long. 15,5—16 μ; lat. sine acul. 18,5—21,5 μ, cum acul. 27—30 μ; lat. isthm. 4—6 μ; long. acul. 7—8 μ.
Nr. 4, 9, 12, 13, 14, 36, 40, 43, 44, 51, 67, 75.

—— var. *hians* n. var. Var. sinu mediano mox ampliato, semicellulis dorso rectis. Long. 17—18,5 μ; lat. sine acul. 21—24,5 μ, cum acul. 28,5—34 μ; lat. isthm. 7—8 μ. Taf. 1, Fig. 12.

Nr. 9, 11, 62, 65, 73.

Bei sämtlichen bisher beschriebenen Formen der Art ist die Mitteleinschnürung nach innen schmal linealisch.

—— var. *micracanthum* Nordst.
Nr. 48.

Spondylosium Bréb.

S. pulchrum (Bail.) Arch. var. *brasiliense* Nordst. forma cellulis angustioribus. Long. cell. 33 μ, sine apic. 27 μ; lat. 50 μ; lat. isthm. 14 μ; lat. apic. 8,5 μ. Taf. 4, Fig. 15.
Nr. 40.

——— forma cellulis angustioribus, sinu mediano mox ampliato, apicibus longioribus. Long. 35—38 μ, sine apic. 28—

33 μ; lat. 45—52 μ; lat. isthm. 10—16 μ; lat. apic. 8,5—10 μ. Taf. 4, Fig. 16.

Nr. 4, 9, 43, 51, 59, 62.

——— forma cellulis angustioribus, isthmo latiori, sinu mox ampliato, apicibus longioribus. Long. cell. 38,5—41,5 μ, lat. 51,5—53 μ; lat. isthm. 20—21,5 μ; lat. apic. 8—10 μ.

Nr. 68. Taf. 4, Fig. 17.

In der Scheitelansicht stimmen unsere Formen mit Taf. 6, Fig. 2 c bei BORGE 1918 überein. — Wahrscheinlich gehört S. nitens LAGERH. 1885, S. 229 zu S. pulchrum var. brasiliense; wenigstens stimmt die LAGERHEIM'sche Form, was die Masse betrifft, gut mit dieser, aber gar nicht mit S. nitens (WALL.) ARCH., überein.

Phymatodocis NORDST.

P. alternans NORDST. forma long. cell. 36—43 μ, lat. 62—65 μ; lat. isthm. 33—35 μ.

Nr. 12, 59, 73.

—— forma cellulis e vertice visis 5-radiatis.

Taf. 1, Fig. 13.

Nr. 12 (zusammen mit typ.).

Bisher sind nur 4-strahligen Formen von *Phymatodocis* in der Literatur erwähnt.

P. nordstedtiana WOLLE forma minor BÖRGES. Long. cell. 28,5—29 μ, lat. 29 μ; lat. isthm. 14—17 μ.

Nr. 56, 62.

P. irregulare SCHMIDLE var. *intermedium* GUTW. Long. cell. 33—36 μ, lat. 62—71 μ; lat. isthm. 22—33 μ.

Nr. 62, 65. Taf. 5, Fig. 17.

Unsere Form stimmt, wie die Figur zeigt, sehr gut mit GUTWINSKI's überein.

Hyalotheca EHRENB.; KÜTZ..

H. mucosa (DILLW.) RALFS.

Nr. 7, 9, 11, 12, 18, 19, 36, 40, 43, 44, 51, 52, 56, 62, 67, 68, 73, 75, 82.

H. dissiliens (SMITH) BRÉB.

Nr. 62, 81, 82.

H. undulata NORDST. Long. cell. 11—13 μ, lat. max. 7,5—8,5 μ; lat. isthm. 7 μ. Taf. 2, Fig. 24.

Nr. 56.

—— var. *ornata* n. var. Var. major semicellulis prope apicem granulis minutissimis in seriebus transversalibus 2 ordinatis ornatis. Long. cell. 14,5—21,5 μ, lat. max. 11,5—13 μ; lat. isthm. 10—11,5 μ. Taf. 2, Fig. 25.

Nr. 65.

Die Zellen sind vor dem Ende mit zwei nebeneinander stehenden Reihen sehr kleiner, fast unsichtbarer Wärzchen besetzt, gleichwie bei H. mucosa.

Desmidium Ag.

D. laticeps Nordst. var. *ellipticum* Nordst.

Nr. 4, 9, 11, 13, 14, 15, 18, 32, 36, 40, 51, 56, 59, 62, 65, 67, 73.

Obschon die Art sehr gewöhnlich ist, habe ich nur die var. ellipticum beobachtet.

D. cylindricum Grev. Long. cell. 21,5—24,5 μ, lat. 43—44,5 μ, crass. 35,5—37 μ; lat. apic. 28,5—30 μ; lat. isthm. 40—41,5 μ. Taf. 5, Fig. 13.

Nr. 19, 52, 82.

Die Breite des Scheitels der Halbzelle verhält sich zu der Breite der Basis wie 1:1,2—1,6.

—— forma apice semicellulae angustiori. Long. cell. 26—31,5 μ, lat. 43,5—50 μ, crass. 33—36 μ; lat. apic. 21,5—27 μ; lat. isthm. 37—43 μ. Taf. 5, Fig. 14, 15.

Nr. 9, 11, 59, 62.

Hier verhält sich die Breite des Scheitels zu der Breite der Basis wie 1:1,8—2,2. Die Form bildet durch den schmalen Scheitel den Übergang zu D. coarctatum var. cambricum West.

Bei schwedischen von mir untersuchten Exemplaren von D. cylindricum verhielt sich die Breite des Scheitels zu der Breite der Basis = 1 : 3; bei D. coarctatum var. cambricum ist nach der Originaldiagnose dieses Verhältnis = 1 : 2,2—2,4; bei D. coarctatum Nordst. ist nach der Originaldiagnose das Verhältnis = 1 : 2,7—2,8. Hier unten gebe ich die Zahlen einiger anderen mit Massen publizierten Formen dieser Arten:

1. D. cylindricum West 1892, S. 117 = 1 : 1,3;
2. D. » var. elegans Rac. 1895, S. 31 = 1 : 1,3;
3. D. » var. tridentula Rac. 1889, S. 76 = = 1 : 1,3—1,4;

4. D. coarctatum Cushm. 1907, S. 615 = 1 : 1,4;
5. D. » Cushm. 1905, S. 265 = 1 : 1,4—1,5;
6. D. » Borge 1896, S. 8 = 1 : 2,1;
7. D. » var. cambricum West. 1905, S. 505 = 1 : 2,1—2,3;
8. D. cylindricum Nordst. 1888 b, S. 3 = 1 : 2,2;
9. D. coarctatum West 1896 S. 233 = 1 : 2,4—2,5;
10. D. » West 1898, S. 321 = 1 : 3,4—3,5.

Von diesen stimmen 1—3 gut mit D. cylindricum forma typ. überein. Nr. 4 und 5 gehören wohl kaum zu D. coarctatum, sondern zu D. cylindricum, obschon sie einen etwas schmäleren Scheitel haben. Nr. 6—9 gehören wohl sämtlich zu der var. cambricum. Nr. 10 ist D. coarctatum mit noch schmälerem Scheitel als bei forma typica.

D. graciliceps (Nordst.) Lagerh. forma major, long. cell. 28,5—37 μ, lat. 30—35,5 μ, crass. 25,5—28,5 μ; lat. isthm. 26—29 μ; lat. apic. 13—20 μ. Taf. 1, Fig. 2, 3.
Nr. 9, 11, 13, 14, 36, 40, 51, 59, 62.

D. Baileyi (Ralfs) Nordst. forma 3-gona.
Nr. 81.

—— forma 4-gona.
Nr. 7, 19, 52, 59, 62, 82.

D. aptogonum Bréb.
Nr. 9, 12 (cum zygot.), 18, 32, 52, 59, 62, 73, 82.

—— var. *acutius* Nordst.
Nr. 11, 19.

Gymnozyga Ehrenb.

G. moniliformis Ehrenb. var. *gracilescens* Nordst.
Nr. 9, 56, 59, 62, 65, 73.

Literaturverkürzungen.

BÖRGES. 1890 = F. BÖRGESEN, Desmidieae in E. WARMING, Symbolae ad floram Brasiliae centralis cognoscendam. — Vidensk. Medd. f. d. naturh. foren. Kjöbenhavn 1890. S. 929—958. Taf. 2—5.

—— 1901 = Freshwater algae of the Faeröes. Köbenhavn 1901. — Bot. of the Faeröes. Part 1. S. 198—259, t. 1, 7—10.

BOHLIN 1897 = KNUT BOHLIN, Die Algen der ersten REGNELL'schen Expedition 1. Protococcoideen. — Bih. K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 23. Afd. 3. Nr. 7. Stockholm 1897.

BORGE 1896 = O. BORGE, Australische Süsswasser-Chlorophyceen. — Ibid. Bd. 22. Afd. 3. Nr. 9. Stockholm 1896.

—— 1899 = Über tropische und subtropische Süsswasser-Chlorophyceen. — Ibid. Bd. 24. Avd. 3. Nr. 12. Stockholm 1899.

—— 1903 = Die Algen der ersten REGNELL'schen Expedition. 2. Desmidiaceen. — Arkiv för Bot. Bd. 1. S. 71—138. Taf. 1—5. Stockholm 1903.

—— 1909 = Nordamerikanische Süsswasseralgen. — Ibid. Bd. 8. Nr. 13. Stockholm 1909.

—— 1918 = Die von Dr. A. LÖFGREN in São Paulo gesammelten Süsswasseralgen. — Ibid. Bd. 15. Nr. 13. Stockholm 1918.

—— 1921 = Die Algenflora des Tåkernsees. — Sjön Tåkerns fauna och flora. 4. Stockholm 1921.

BRAUN 1855 = A. BRAUN, Algarum unicellularium genera nova vel minus cognita, praemissis observationibus de algis unicellularibus in genere. Lipsiae 1855.

CUSHM. 1905 = J. A. CUSHMAN, A contribution to the desmid flora of New Hampshire. — Rhodora. Vol. 7. 1905. S. 111—119, 251—266. Taf. 64.

—— 1907 = Some Desmids from Newfoundland. — Bull. Torrey bot. club. 33. 1907. S. 607—615.

—— 1908 = A synopsis of the New England species of Micrasterias. — Rhodora 1908. S. 97—111.

DUCELLIER 1915 = F. DUCELLIER, Contribution à l'étude du polymorphisme et des monstruosités chez les desmidiacées. — Bull. Soc. bot. Genève 1915. S. 75—118.

GISTL 1914 = RUDOLF GISTL, Beiträge zur Kenntnis der Desmidiaceenflora der bayerischen Hochmoore. Diss. München 1914.

GRÖNBL. 1920 = ROLF GRÖNBLAD, Finnländische Desmidiaceen aus Keuru. — Acta Soc. fauna et flora Fenn. 47. Nr. 4. Helsingfors 1920.

GUTW. 1902 = R. GUTWINSKI, De algis a Dre M. RACIBORSKI anno 1899 in insula Java collectis. — Bull. Acad. d. scienc. de Cracovie. Cl. sc. math. et nat. nov. 1902. S. 575—617. T. 36—40.

IVANOW 1901 = L. IVANOW, Sur les algues des lacs d'eau salée du district d'Omsk. — Schrift. d. Westsib. geogr. Ges. 1901. S. 112—116.

LAGERH. 1885 = G. LAGERHEIM, Bidrag till Amerikas desmidie-flora. — Öfv. K. Vet.-Akad. förh. 1885. Årg. 42. Nr. 7. S. 225—255. T. 27.

LEMMERM. 1897 = E. LEMMERMANN, Die Planktonalgen des Müggelsees bei Berlin. — Zeitschr. f. Fischerei u. d. Hilfswiss. 1897. S. 177—188.

—— 1914 = Algologische Beiträge 12—13. — Abh. Nat. Ver. Bremen 1914. Bd. 23. S. 250—267.

MEYEN 1828 = F. J. F. MEYEN, Beobachtungen über einige niedere Algenformen. — Nova act. phys.-med. Acad. Caesar. Leop. Carol. nat. cur. T. 14. 2. 1828. S. 768—778. T. 43.

MÖBIUS 1889 = M. MÖBIUS, Bearbeitung der von H. SCHENCK in Brasilien gesammelten Algen. — Hedwigia 1889. S. 309—347.

—— 1890 = Algae brasilienses a cl. Dr. GLAZIOU collectae. — Notarisia 1890. S. 1065—1090.

NITARDY 1914 = E. NITARDY, Zur Synonymie von Pediastrum. — Beih. Bot. Centralbl. Bd. 32. Abt. 2. 1914. S. 111—194. T. 2—11.

NORDST. 1869 = O. NORDSTEDT, Desmidiaceae in E. WARMING, Symbolae ad floram Brasiliae centralis cognoscendam. Part. 5. S. 157—196. T. 2—4. — Vidensk. Medd. f. d. Naturhist. foren. Köbenhavn 1869. Nr. 14—15. S. 195—234. T. 2—4.

— 1877 = Nonnullae algae aquae dulcis brasilienses. — Öfvers. K. Vet.-Akad. Förh. 1877. Nr. 3. S. 15—28. T. 2.

—— 1880 = De algis et characeis 1—2. — Acta Univ. Lund. Vol. 16. S. 1—20. T. 1.

—— 1888 a = Desmidieer från Bornholm, samlade och delvis bestämda af R. T. HOFF. — Vidensk. meddel. f. d. Naturh. foren. i Kjöbenhavn. 1888. S. 182—213. T. 6.

—— 1888 b. = Conjugatae et Characeae. — Forschungsreise SMS »Gazelle». 4. Botan. Alg. Berlin 1888. S. 3—4. T. 1.

—— 1908. — Index desmidiacearum citationibus locupletissimus atque bibliographia. Supplementum. Lundae 1908.

PLAYF. 1910 = G. I. PLAYFAIR, Polymorphism and life-history in the desmidiaceae. — Proc. Linn. Soc. New South Wales 1910. Vol. 35. Part 2. S. 459—495. T. 11—14.

—— 1915 = Freshwater algae of the Lismore district: with an appendix on the algal fungi and schizomycetes. — Ibid. 1915. Vol. 40. Part 2. S. 309—362. T. 41—46.

PRINTZ 1913 = HENRIK PRINTZ, Kristianiatraktens protococcoideer. — Vidensk. selsk. skrift. 1. Mat.-nat. Kl. 1913. Nr. 6. Kristiania 1914.

RAB. Alg. Eur. = L. RABENHORST, Die Algen Europas. 1861—1879.

RAC. 1889 = M. RACIBORSKI, Desmidyje nove. — Pamietn. wydz. 3. Akad. Umiej. w Krakowie. T. 17. 1889. S. 73—113. T. 5—7.

—— 1895 = Die Desmidieenflora des Tapakoomasees. — Flora. Bd. 81. 1895 Ergänz. band. S. 30—35. T. 3—4.

RALFS 1848 = JOHN RALFS, The British desmidieae. London 1848.

ROLL 1915 = J. W. ROLLE, Materiaux pour servir à l'étude des algues de la Russie. Genus Closterium NITZSCH. — Travaux de l'Inst. bot. de l'Univers. de Kharkoff. Nr. 25. 1915. S. 171—242. T. 1—5.

SCHMIDLE 1902 = W. SCHMIDLE, Algen, insbesondere solche des Planktons, aus dem Nyassa-See und seiner Umgebung, gesammelt von Dr. FÜLLEBORN. — ENGLER's Bot. Jahrb. Bd. 32. 1902. S. 56—88. T. 1—3.

SHAW 1922 a = WALTER R. SHAW, Janetosphaera, a new genus, and two new species of Volvox. — Philipp. Journ. Sc. 1922. 20. S. 477—508. 5 T.

—— 1922 b = Merillosphaera, a new genus of the Volvocaceae. — Ibid. 21. S. 87—129. 8 T.

SMITH 1920 = GILBERT MORGAN SMITH, Phytoplankton of the Inland lakes of Wisconsin. Part 1. — Wisconsin geol. a. nat. hist. surv. Bull. 57. 1920.

TEILING 1912 = EINAR TEILING, Schwedische Planktonalgen. 1. — Svensk bot. tidskr. 6. 1912. S. 266—281.

TILDEN 1910 = JOSEPHINE TILDEN, Minesota algae. Vol. 1. Minneapolis, Minn. 1910.

TURN. 1892 = W. BARWELL TURNER, Algae aquae dulcis Indiae orientalis. The freshwater algae (principally desmidieae) of East India. — K. Sv. Vet.-Ak. Handl. Bd. 25. Nr. 5. Stockholm 1892.

WEST 1892 = WILLIAM WEST, A contribution to the freshwater algae of West Ireland. — Journ. Linn. Soc. bot. Vol. 29. 1892. S. 103—216. T. 18—24.
—— 1895 a = W. WEST and G. S. WEST, New american algae. — Journ. of bot. 1895. S. 52.
—— 1895 b = A contribution to our knowledge of freshwater algae of Madagascar. — Transact. Linn. Soc. of London. 2. Ser. Bot. Vol. 5. Part. 2. 1895. S. 41—90. T. 5—9.
—— 1896 = On some North American Desmidieae. — Ibid. Part 5. 1896. S. 229—274. T. 12—18.
—— 1898 = On some desmids of the United States. — Journ. Linn. Soc. bot. Vol. 33. 1898. S. 279—322. T. 16—18.
—— 1899 = G. S. WEST, The alga-flora of Cambridgeshire. — Journ. of Bot. Vol. 37. London 1899. S. 49—58, 106—116, 216—225, 262—268, 291—299. T. 394—396.
—— 1901 = W. WEST and G. S. WEST, Fresh water Chlorophyceae in J. SCHMIDT, Flora of Koh Chang. S. 73—102. — Bot. Tidskr. Vol. 24. Kjöbenhavn 1901. S. 157—186. T. 2—4.
—— 1905 = A further contribution to the freshwater plankton of the Scottish locks. — Transact. Roy. Soc. of Edinburgh. Vol. 41. P. 3. 1905. S. 477—518. T. 1—7.
—— 1907 = G. S. WEST, Report on the freshwater algae, including phytoplankton, of the third Tanganyika expedition, conducted by Dr. W. A. CUNNINGTON. 1904—1905. — Journ. Linn. Soc. Vol. 38. Bot. 1907. S. 81—197. T. 2—10.
—— 1909 = The algae of the Yan Yean reservoir: a biological and oecological study. — Ibid. Vol. 39. Bot. 1909. S. 1—88. T. 1—6.
—— 1914 = A contribution to our knowledge of the freshwater algae of Columbia. In FUHRMANN et MAYOR, Voyage d'exploration scient. en Colombie. — Mém. d. l. Soc. neuchât. d. Sc. nat. Vol. 5. 1914. S. 1013—1051. T. 21—23.
—— Monogr. = W. WEST, G. S. WEST and (vol. 5) NELLIE CARTER, A monograph of the British desmidiaceae. London. Vol. 1 1904, 2 1905, 3 1908, 4 1912, 5 1923.
WILDEM. 1900 = E. DE WILDEMAN, Les algues de la flore de Buitenzorg. — Flore de Buitenzorg. Part 3. Leide 1900.
WITTR. et NORDST. Exs. = VEIT WITTROCK, OTTO NORDSTEDT, G. LAGERHEIM, Algae aquae dulcis exsiccatae praecipue Scandinavicae. Upsaliae, Lundae et Stockholmiae 1877—1903.
WOLLE 1884 = FR. WOLLE, Desmids of the United States and list of american Pediastrums. Betlehem, Pa. 1884.
WOOD 1873 = H. C. WOOD, A contribution to the history of the fresh-water algæ of North America. — Smithson. contrib. to knowl. Nr. 241. Vol. 19. 1874.

Index.

Figurenerklärung.

Sämtliche Tafeln, sowie die Textfiguren, sind bei der Wiedergabe um ein Drittel verkleinert.

Taf. 1.

Fig. 1. *Closterium tumidum* Johns. (Nr. 52). $^{890}/_{1}$.
» 2, 3. *Desmidium graciliceps* (Nordst.) Lagerh. (aus Nr. 51 resp. 62). $^{450}/_{1}$.
» 4. *Arthrodesmus convergens* Ehrenb. (Nr. 40). $^{890}/_{1}$.
» 5. *Pediastrum duplex* v. *gracillimum* West. $^{890}/_{1}$.
» 6. » » v. *clathratum* A. Br. $^{890}/_{1}$.
» 7. *Staurastrum margaritaceum* (Ehrenb.) Menegh. $^{890}/_{1}$.
» 8. *Cosmarium commissurale* v. *crassum* Nordst. (Nr. 18). $^{890}/_{1}$.
» 9, 10. *Euastrum informe* n. sp. (aus Nr. 14 resp. 56). $^{890}/_{1}$.
» 11. *Oedogonium Hoehnei* n. sp. $^{450}/_{1}$.

Fig. 12. *Onychonema laeve* v. *hians* n. v. (Nr. 9). $^{890}/_{1}$.
» 13. *Phymatodocis alternans* Nordst. f. 5-radiata (Nr. 15). $^{450}/_{1}$.
» 14, 15. *Cosmarium clepsydra* Nordst. (aus Nr. 18 resp. 40). 14 = $^{890}/_{1}$; 15 = $^{1780}/_{1}$.
» 16, 17. *Gonatozygon Kinahani* (Arch.) Rab. (aus Nr. 13 resp. 40). 16 a = $^{450}/_{1}$; 16 a′ = $^{890}/_{1}$; 17 = $^{495}/_{1}$.
» 18. *Micrasterias pinnatifida* (Kütz.) Ralfs (Nr. 12). $^{450}/_{1}$.
» 19. *Netrium digitus* (Ehrenb.) Lütkem. (Nr. 73). $^{890}/_{1}$.
» 20. *Calothrix scytomemicola* v. *brasiliensis* n. v. $^{890}/_{1}$.
» 21. *Cosmarium phaceolus* v. *omphalum* (Schaarschm.) Rac. (Nr. 36). $^{890}/_{1}$.
» 22. *Closterium porrectum* Nordst. (Nr. 51). $^{890}/_{1}$.
» 23. *Staurastrum tetracerum* (Kütz.) Ralfs. $^{890}/_{1}$.
» 24. » *obductum* n. sp. $^{890}/_{1}$.
» 25. *Sphaerozosma Wallichii* Jacobs. (Nr. 59). $^{890}/_{1}$.
» 26. *Euastrum breviceps* Nordst. (Nr. 12). $^{890}/_{1}$.
» 27. *Microcoleus lacustris* (Rab.) Farlow. $^{890}/_{1}$.
» 28. *Cosmarium pseudotaxichondrum* **trichondrum* Lagerh. $^{890}/_{1}$.
» 29. *Scenedesmus brasiliensis* Bohlin (Nr. 4). $^{800}/_{1}$.
» 30. *Microcoleus brasiliensis* n. sp. $^{890}/_{1}$.
» 31. *Actinastrum Hantzschii* Lagerh. $^{890}/_{1}$.
» 32. *Scytonema coactile* v. *brasiliense* Nordst. $^{450}/_{1}$.
» 33. *Glaucocystis nostochinearum* f. *immanis* Schmidle. $^{890}/_{1}$.
» 34. *Tetraëdron regulare* Kütz. (Nr. 59). $^{890}/_{1}$.
» 35. *Characium salinum* Ivanow. $^{890}/_{1}$.
» 36. *Closterium pseudodianae* Roy. $^{890}/_{1}$.
» 37. *Cosmarium pseudopyramidatum* Lund. $^{890}/_{1}$.
» 38. » *difficile* v. *dilatatum* n. v. (Nr. 18). $^{890}/_{1}$.
» 39. *Closterium pusillum* Hantzsch. $^{890}/_{1}$.
» 40. » *pygmaeum* Gutw. (Nr. 67). a = $^{890}/_{1}$; a′ = $^{1780}/_{1}$.
» 41. *Bulbochaete doliiformis* n. sp. (Nr. 44). $^{890}/_{1}$.
» 42. *Cosmarium rectangulare* v. *hexagonum* (Elfv.) West. $^{890}/_{1}$.
» 43. *Closterium perminutum* n. sp. a = $^{890}/_{1}$; a′ = $^{1780}/_{1}$.
» 44. *Euastrum ansatum* Ralfs (Nr. 59). $^{890}/_{1}$.
» 45. *Cosmarium mamilliferum* Nordst. (Nr. 40). a, a′ = $^{890}/_{1}$; a″ = $^{1780}/_{1}$.
» 46. *Cosmarium staurastroides* Eichl. et Gutw. $^{1780}/_{1}$.

Taf. 2.

Fig. 1. *Spirogyra Hoehnei* n. sp. a, b = $^{450}/_{1}$; Z (ein Stückchen der Zygotmembran) = $^{890}/_{1}$.
» 2. *Closterium Braunii* f. *sculpta* (Nordst.) Grönbl. a = $^{245}/_{1}$; a′ = $^{890}/_{1}$; m = $^{1780}/_{1}$.
» 3. *Cosmarium pyramidatum* v. *angustatum* West. $^{890}/_{1}$.
» 4, 5. » *pseudoconnatum* Nordst. (aus Nr. 51 resp. 36). $^{890}/_{1}$.
» 6. » *Brebissonii* Menegh. a, c = $^{450}/_{1}$; a′ = $^{890}/_{1}$.
» 7. *Micrasterias radiata* Hass. (Nr. 9). $^{450}/_{1}$.
» 8. *Cosmarium pseudogranatum* Nordst. (Nr. 36). $^{890}/_{1}$.
» 9, 10. » *lagoense* Nordst. (aus Nr. 14 resp. 51). $^{890}/_{1}$.
» 11, 12. *Pleurotaenium ovatum* Nordst. (aus Nr. 51 resp. 40). $^{245}/_{1}$.
» 13. *Penium cylindricum* Borge (Nr. 36). $^{890}/_{1}$.
» 14. *Closterium praelongum* Bréb. $^{890}/_{1}$.
» 15. » *turgidum* Ehrenb. (Nr. 7). a = $^{245}/_{1}$; a′ = $^{800}/_{1}$.
» 16. *moniliferum* (Bory) Ehrenb. $^{450}/_{1}$.
» 17. » » v. *recurvatum* n. v. $^{450}/_{1}$.
» 18. *Cosmarium obsoletum* (Hantzsch.) Reinsch. (Nr. 56). $^{800}/_{1}$.

Fig. 19. *Xanthidium antilopæum* (Bréb.) Kütz. (Nr. 51). $^{450}/_{1}$.
» 20—22. *Closterium nasutum* Nordst. (aus Nr. 43, 81, 82). a = $^{245}/_{1}$; a′ = $^{890}/_{1}$.
» 23. *Closterium Brebissonii* Delp. a = $^{245}/_{1}$; a′ = $^{890}/_{1}$.
» 24. *Hyalotheca undulata* Nordst. $^{890}/_{1}$.
» 25. » » v. *ornata* n. v. $^{890}/_{1}$.
» 26. *Cosmarium contractum* Kirchn. $^{890}/_{1}$.
» 27. » » v. *rotundatum* n. v. $^{890}/_{1}$.
» 28. *Closterium Malmei* Borge (Nr. 40). $^{450}/_{1}$.
» 29. *Ophiocytium desertum* Printz. a = $^{450}/_{1}$; b = $^{890}/_{1}$.
» 30—32. *Euastrum intermedium* v. *longicolle* n. v. (aus Nr. 8, 59, 36). $^{890}/_{1}$.
» 33. *Closterium turgidum *giganteum* Nordst. (Nr. 63). a = $^{245}/_{1}$; a′ = $^{890}/_{1}$.

Taf. 3.

Fig. 1—3. *Pleurotaenium maximum* (Reinsch) Lund. (aus Nr. 9, 59, 65). $^{450}/_{1}$.
» 4—11. *Micrasterias laticeps* Nordst. (Fig. 4—6 aus Nr. 11, übrige aus Nr. 62, 59, 44, 43, 18). $^{450}/_{1}$.
» 12. *Pleurotaenium subundulatum* v. *coroniferum* Borge (Nr. 9). a = $^{450}/_{1}$; a′ = $^{890}/_{1}$.
» 13—15. *Pleurotaenium Ehrenbergii* v. *undulatum* Schaarschm. (aus Nr. 73, 36, 18). 13, 14 = $^{890}/_{1}$; 15 = $^{450}/_{1}$.
» 16, 17. *Pleurotaenium nodulosum* (Bréb.) De Bar. (aus Nr. 9 resp. 30). 16 = $^{450}/_{1}$; 17 = $^{495}/_{1}$.
» 18. *Staurastrum pseudosebaldi* Wille (Nr. 12). $^{890}/_{1}$.
» 19, 20. » » v. *unguiculatum* n. v. (aus Nr. 44 resp. 56). Fig. 20 = Isthmus-Partie. 19 a, c, d = $^{890}/_{1}$; 19 br = $^{1780}/_{1}$.
» 21, 22. *Closterium subcostatum* v. *dilatatum* n. v. (aus Nr. 30 resp. 63). $^{890}/_{1}$.
» 23, 24. *Cosmarium denticulatum* Borge (aus Nr. 11 resp. 9). $^{450}/_{1}$.
» 25. » » v. *rotundatum* Lütkem. (Nr. 12). $^{450}/_{1}$.

Taf. 4.

Fig. 1—11. *Xanthidium antilopaeum* v. *canadense* Josh. (Fig. 1, 2 aus Nr. 12, Fig. 3 aus Nr. 51, Fig. 4, 5, 8, 10, 11 aus Nr. 40, Fig. 6 aus Nr. 4, Fig. 7 aus Nr. 13 und Fig. 9 aus Nr. 9). $^{450}/_{1}$.
12. *Xanthidium antilopaeum* (Bréb.) Kütz. (Nr. 12). $^{450}/_{1}$.
» 13. *Staurastrum ceratophorum* v. *duplicatum* n. v. (Nr. 9). $^{890}/_{1}$.
» 14. *Xanthidium controversum* West. (Nr. 44). $^{890}/_{1}$.
» 15—17. *Spondylosium pulchrum* v. *brasiliense* Nordst. (aus Nr. 40, 9, 68). 17 a′ = $^{450}/_{1}$; übrige = $^{890}/_{1}$.
» 18. *Arthrodesmus maximus* n. sp. (Nr. 43). $^{450}/_{1}$.
» 19. *Cosmarium lobatum* Börges. $^{890}/_{1}$.

Taf. 5.

Fig. 1. *Micrasterias denticulata* v. *notata* Nordst. (Nr. 9). $^{450}/_{1}$.
» 2—11. » *apiculata* (Ehrenb.) Menegh. In Fig. 3 a, 4, 7, 8, 10 sind die Stacheln gar nicht, in Fig. 6 und 9 nur teilweise gezeichnet. (Fig. 2 aus Nr. 30, Fig. 3, 4, 9 aus Nr. 13, Fig. 5 aus Nr. 67, Fig. 6 aus Nr. 14, Fig. 7 aus Nr. 62, Fig. 8 aus Nr. 12, Fig. 10 aus Nr. 11 und Fig. 11 aus Nr. 59). 3 a′ = $^{890}/_{1}$; übrige = $^{450}/_{1}$.

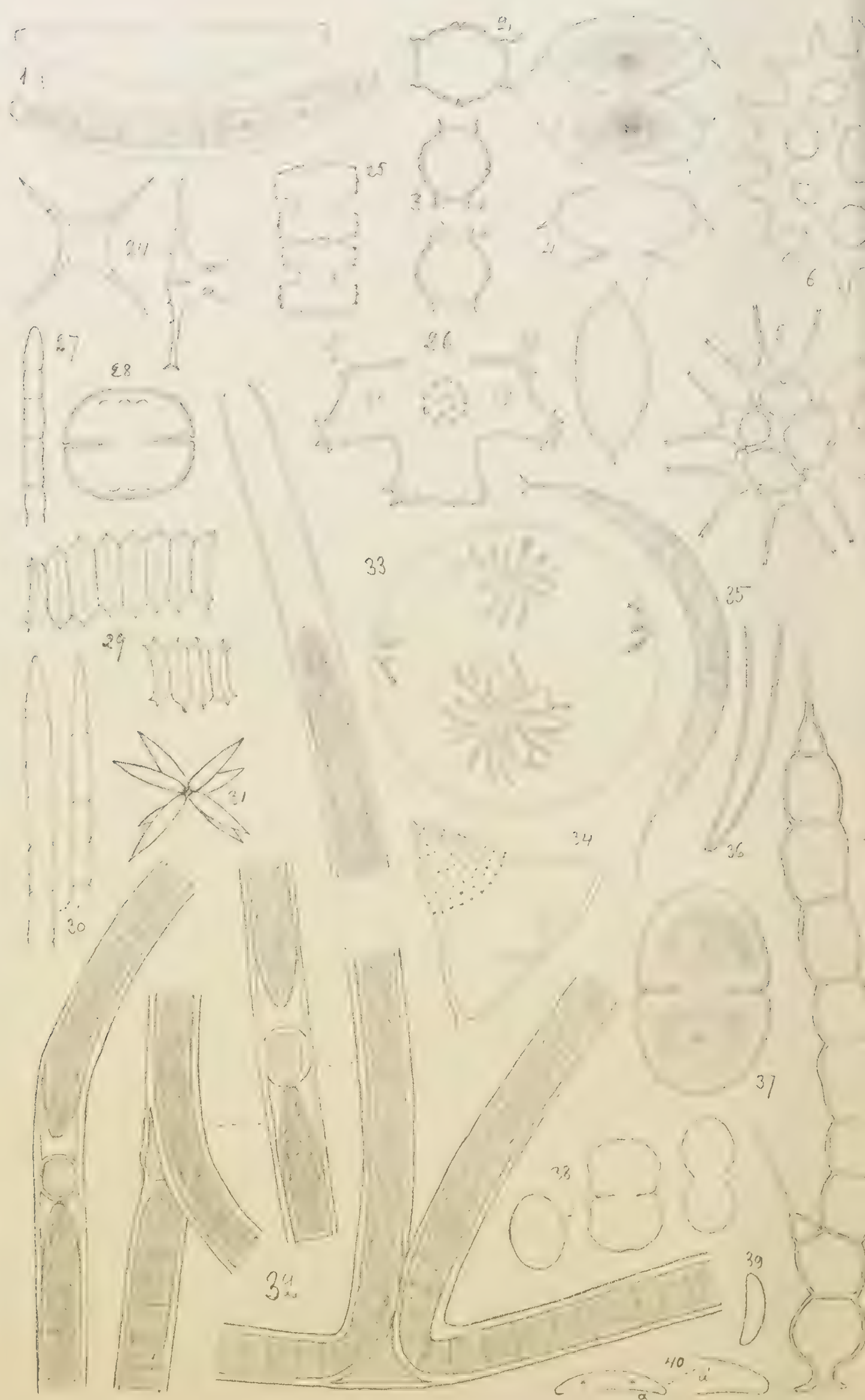
Fig. 12. *Staurastrum Boergesenii* v. *elegans* n. v. $^{890}/_{1}$.
» 13—15. *Desmidium cylindricum* GREV. (aus Nr. 82, 9, 62). $^{890}/_{1}$.
16. *Staurastrum brasiliense* v. *porrectum* n. v. (Nr. 12). a, c = $^{450}/_{1}$; a′ = $^{495}/_{1}$.
17. *Phymatodocis irregulare* v. *intermedium* GUTW. (Nr. 65). $^{450}/_{1}$.
» 18, 19. *Micrasterias sol* v. *ornata* NORDST. (Nr. 54). In Fig. 18 a sind die Stacheln nur teilweise, in Fig. 19 gar nicht gezeichnet. 18 a, 19 = $^{450}/_{1}$; 18 a′ = $^{890}/_{1}$.

Taf. 6.

Fig. 1. *Staurastrum tectum* n. sp. $^{890}/_{1}$.
2. » *sexangulare* v. *supernumerarium* WEST. $^{890}/_{2}$.
3, 4 » *stelliferum* n. sp. (aus Nr. 12 resp. 9). 3 a = $^{495}/_{1}$; übrige = $^{890}/_{1}$.
» 5. *Staurastrum setigerum* CLEVE. $^{890}/_{1}$.
6. » *Hoehnei* n. sp. $^{890}/_{1}$.

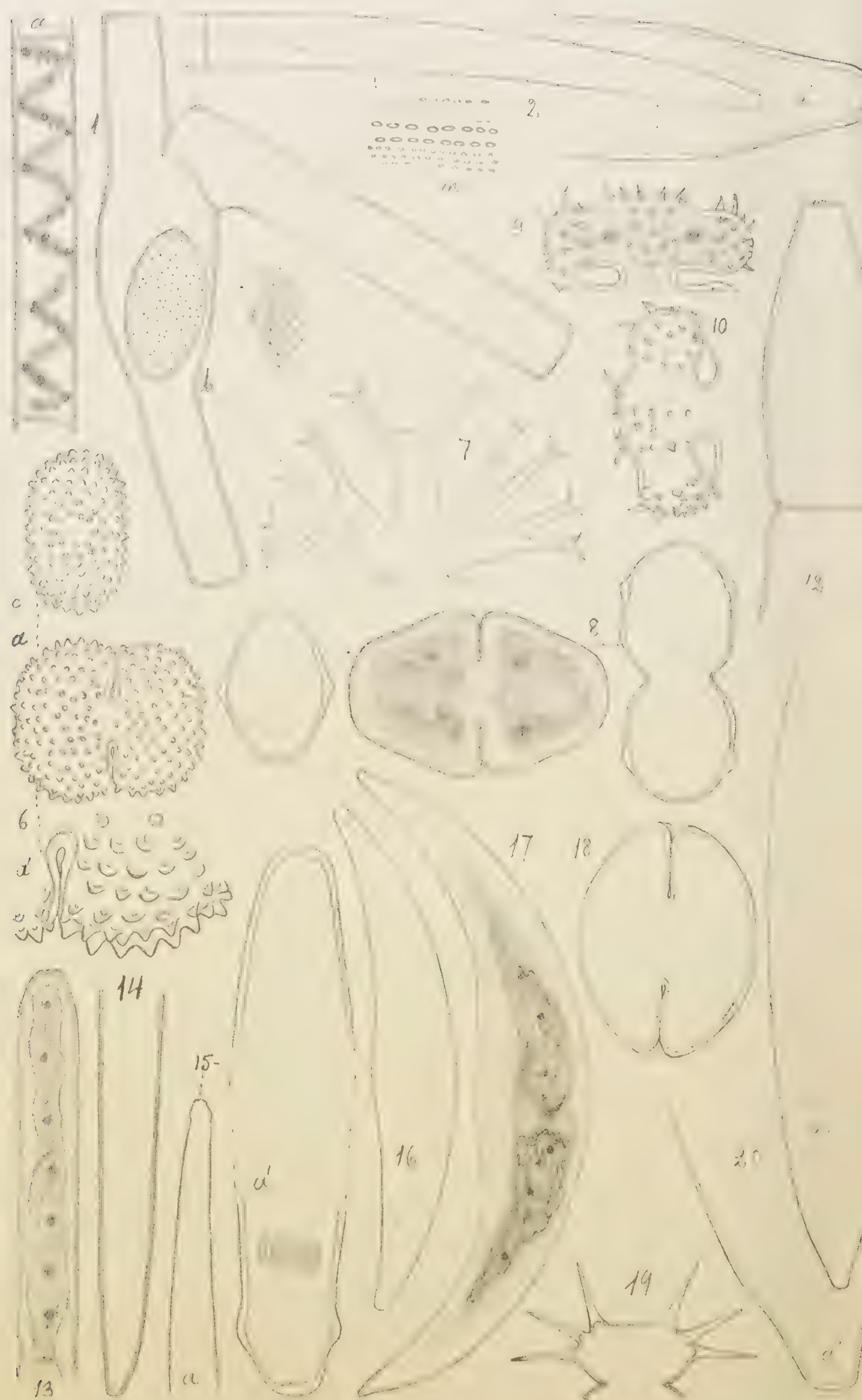
Tryckt den 6 april 1925.

Uppsala 1925. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.



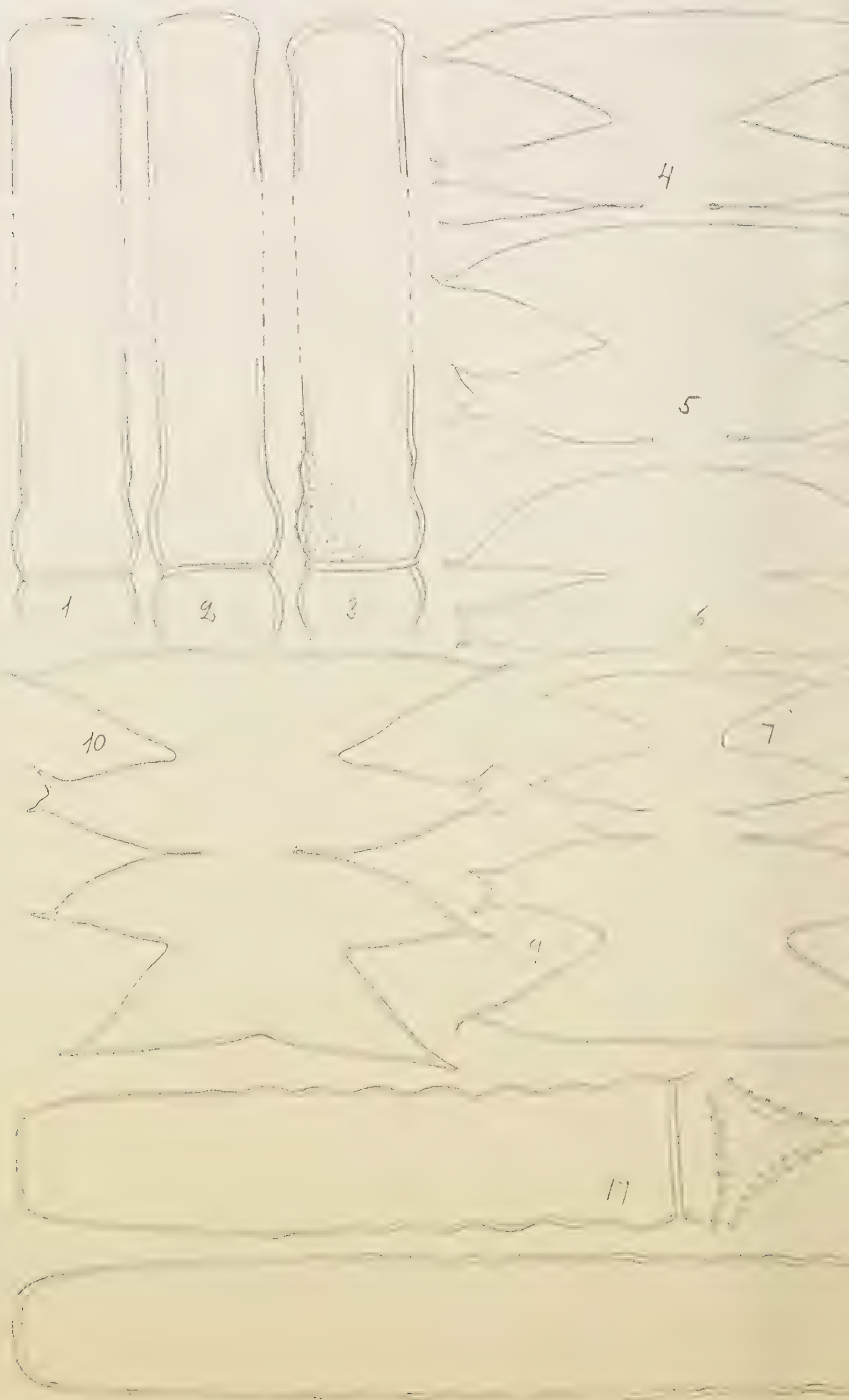
O. Borge gez.





O. Borge gez.





O. Borge gez.



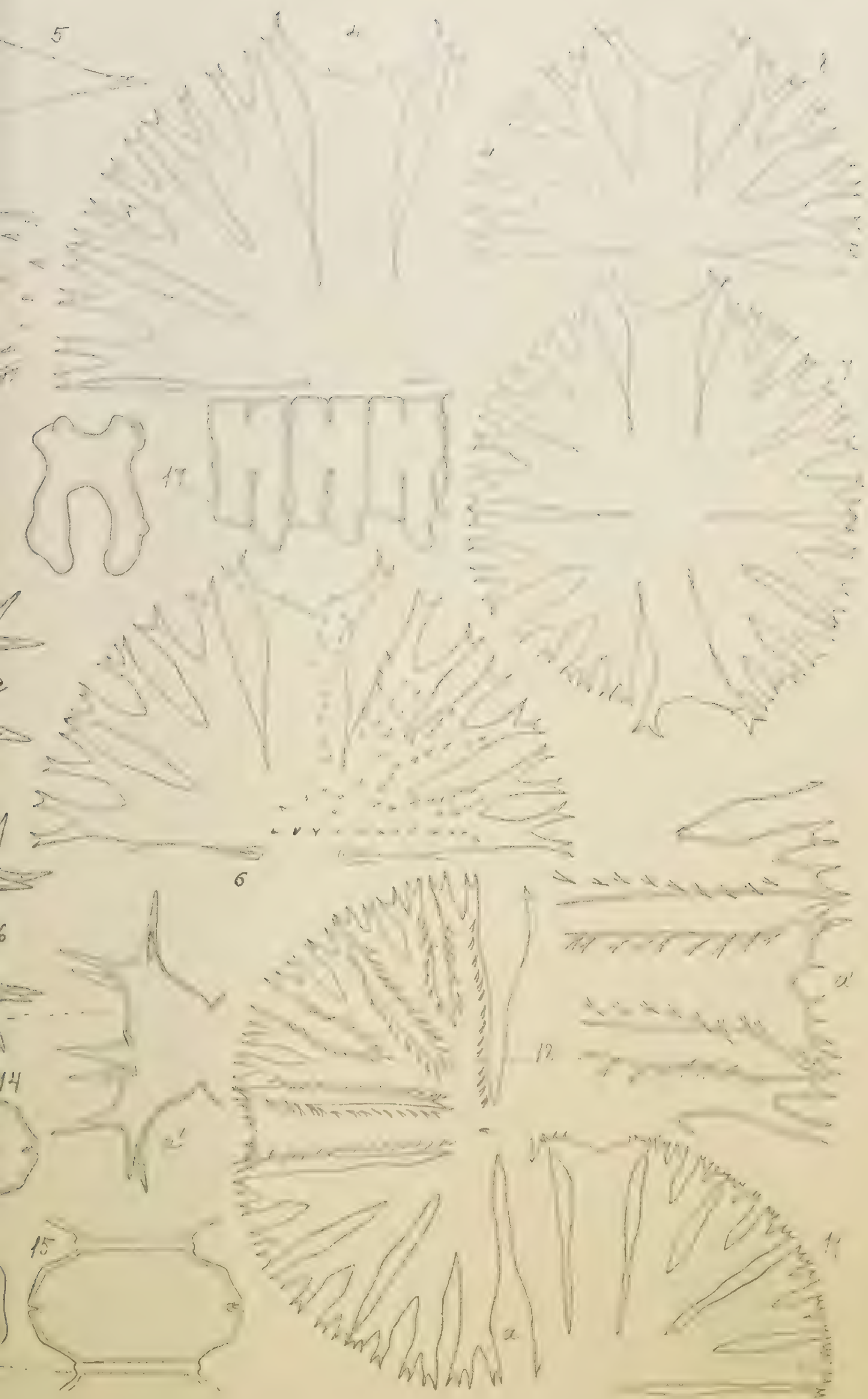


O. Borge gez.





O. Borge gez.



Cederquists Grafiska A.-B., Stockholm



O. Borge gez.

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 19. N:o 18.

Om Ölands Taraxacum-flora.

Av

H. DAHLSTEDT.

Meddelad den 11 mars 1925 genom G. LAGERHEIM och C. A. M. LINDMAN.

I början av juni 1924 företog jag på initiativ av professor G. SAMUELSSON en tjänsteresa till Öland för att studera dess *Taraxacum*-flora särskilt med tanke på en jämförelse med den gotländska.

Denna är vad beträffar grupperna *Erythrosperma*, *Obliqua* och *Palustria* sedan länge jämförelsevis väl utforskad, varemot Ölands, som länge varit i det närmaste okänd, först på senare tid blivit något mera uppmärksammad.

Bland de tidigare gjorda fynden äro *T. Langeanum* (funnen av H. GRANVIK 1911) och *T. gotlandicum* (insamlad av R. STERNER och H. LJUNGKRANZ några år senare) de mest anmärkningsvärda. Båda voro förut kända från Gotland, men äro icke anträffade på fastlandet.

Redan detta sakförhållande visar hän på ett särdeles intimt samband mellan de båda öarnas floror, och med avseende härpå låg det nära till hands att antaga, att de båda öarna även beträffande övriga till nyssnämnda grupper hörande arter skulle förete en lika stor överensstämmelse.

Såväl på grund av dessa arters val av ståndorter som på grund av den utbredning, som identiska eller besläktade arter äga i södra och sydöstra Europa, torde man med all rätt kunna räkna dem till vår floras sydliga element.

Då nu tillfälle bereddes mig att på den jämförelsevis knappa tiden av 14 dagar studera Ölands *Taraxacum*-flora, var det med hänsyn till nämnda sakförhållanden av vikt, att för undersökningarna ett område utvaldes, där jag kunde hoppas anträffa ett större antal av de förut nämnda gruppernas arter.

Ett dylikt område syntes mig vara södra Ölands alvar, inom vars norra del jag utsåg Vickleby alvar till undersökningsområde.

Med utgångspunkt från Bo pensionat genomströvade jag alvaret dagligen i skilda riktningar, varvid jag uppsökte så många skilda ståndorter som görligt för att vinna så stort utbyte som möjligt.

Mina undersökningar kröntes också med den framgång, att jag lyckades anträffa *alla* på Gotland iakttagna arter av dessa grupper utom tre, nämligen: *T. polyschistum, fulvum* och *plumbeum*. Den senare är dock av allt att döma i sen tid inkommen till Gotland.

Öarna förete sålunda med avseende på dessa grupper en nästan fullständig överensstämmelse. Särskilt gäller detta *Palustria* och *Obliqua*, vilkas alla arter visat sig vara gemensamma för båda.

Innan jag går vidare, må jag här yttra några ord om de olika arternas förekomst på Vickleby alvar.

De skilda arterna uppträda på alvaret med högst olika frekvens och välja rätt olikartade ståndorter. Av *Erythrosperma* är *T. decipiens* den allmännast förekommande. Den väljer helst torrare ståndorter, är ofta ymnig och insamlad på många lokaler över hela ön.

Därnäst i frekvens kommer *T. Langeanum*, som gärna väljer fuktiga eller våta ståndorter i närheten av eller vid vätarna, där den ej sällan uppträder mycket rikligt i sällskap med *Palustria*.

Vidare är *T. limbatum* rätt allmänt spridd och på en del lokaler ymnig. Den uppträder emellertid mindre talrik på det egentliga alvaret än på alvarängen och med dem jämförbara lokaler.

Nästan lika allmän och uppträdande på likartade lokaler som de nämnda arterna är *T. laetum* subsp. *obscurans*, medan huvudarten synes vara sällsynt.

Av övriga arter förekomma på alvaret *T. marginatum, T. brachyglossum* och *T. rubicundum* m. l. m. sparsamt, de två förstnämnda på ett fåtal, den sista på ett något större antal fyndorter.

Ännu sparsammare synas *T. proximum, commutatum, gotlandicum* och *tenuilobum* vara, den sistnämnda dock ymnig på sin enda av mig anträffade fyndort, nämligen på sandåsar nedanför landborgen, en lokal som den även såväl på fastlandet som på Gotland gärna väljer.

Av *Palustria* var *T. lissocarpum* vid vätarna på alvaret den ojämförligt allmännaste. Något sparsammare var *T. palustre*, som däremot uppträdde ymnigt och i frodiga former på

de våta ängarna nedanför landborgen. Sparsammast voro *T. decolorans* och *balticum*, vilka vardera anträffades på endast en lokal. De båda formerna av *Obliqua* voro mycket sällsynta på själva alvaret, men förekommo något rikligare på alvarängar. På sandåsar nedanför landborgen växte dock *T. obliquum* rätt ymnigt i sällskap med *T. tenuilobum* och *laetum* subsp. *obscurans*.

Från alvaret äro arterna av *Vulgaria* nästan helt och hållet uteslutna. Endast en art *T. litorale* utgör i lika hög grad som arterna av de förutnämnda grupperna en karaktäristisk beståndsdel i alvarets flora. Den har där sin största frekvens vid vätarna i sällskap med *T. Langeanum* och arterna av *Palustria* och saknas väl sällan i de våta ängarna inom kulturområdet eller på strandängarna. Av övriga *Vulgaria* anträffades av mig på alvaret endast spridda individer och alltid i dess utkanter på gränsen till kulturområdet. Dessa tillhörde huvudsakligast arter, som i kulturbygden voro allmänt spridda och dominerande såsom *T. Dahlstedtii*, *expallidiforme*, *haematopus* och *longisquameum*.

Med avseende på sin förekomst förhålla sig arterna av *Vulgaria* rätt motsatt mot de förutnämnda för alvaret så utmärkande arterna. Deras plats är kulturområdet. Här ha de en vidsträckt spridning och uppträda ofta i stort individantal, många arter ofta dominerande, samt välja företrädesvis dikeskanter, vägkanter, gårdsplaner, konstgjorda vallar och liknande lokaler. Några arter bilda likväl ett avsevärt inslag i de naturliga ängarnas vegetation, exempelvis *T. haematopus* och *T. piceatum*. De mest dominerande arterna voro vid Vickleby *T. expallidiforme*, *Dahlstedtii*, *amblycentrum* och *piceatum* inom kulturbygden och på de naturliga ängarna såväl dessa som *T. haematopus*.

Arterna av denna grupp (*Vulgaria*) äro utan tvivel sent invandrade. Åtskilliga av dem tillhöra helt säkert en ursprunglig vegetation, andra och kanske de flesta ha utan tvivel inkommit på skilda tider och på olika vägar med kulturen och samfärdseln. För närvarande är det likväl ej möjligt att avgöra, till vilken kategori de olika arterna höra, innan en bättre kunskap vunnits om deras förekomst och om deras utbredningsområden. Sannolikheten synes dock tala för, att de arter, som mera allmänt välja naturliga lokaler, äro mera ursprungliga än de övriga.

De hittills på Öland anträffade arterna av denna grupp utgöra 27 stycken. Av dessa äro följande även funna på Gotland, nämligen: *T. angustisquameum*, *chloroleucum*, *Dahlstedtii*, *dilatatum*, *hamatum*, *haematopus*, *Kjellmanii*, *litorale*, *longisquameum* och *tenebricans*, vilka alla ha en m. l. m. stor utbredning på fastlandet.

Följande på Öland anträffade arter äro hittills ej kända från Gotland: *T. adiantifrons*, *amblycentrum*, *bracteatum*, *cyanolepis*, *expallidiforme*, *laciniosum*, *laeticolor*, *mimulum*, *pallidulum*, *pectinatiforme*, *sublaciniosum* och *sublaeticolor*. Alla dessa hava emellertid i södra och östra Sverige en m. e. m. utsträckt utbredning och åtskilliga äro i östra Sverige (särskilt Östergötland) på många trakter dominerande arter. Utsträcker man jämförelsen till de för vardera ön specifika arterna, som ej äro anträffade på fastlandet, så äger Gotland ett jämförelsevis stort antal (9) dylika arter, vilka saknas på Öland, varemot härifrån hittills endast fyra arter äro kända, som ej anträffats på Gotland. Av vad jag här närmast anfört framgår med all tydlighet, att Öland och Gotland stå i betydligt svagare relation till varandra beträffande *Vulgaria* än beträffande de förut omnämnda artgrupperna.

Mina undersökningar på ett område, som visserligen är begränsat, men som dock torde ha givit en rätt god bild av alvarets Taraxacum-flora, kompletteras på ett lyckligt sätt av samlingar, som på de senaste 10—15 åren hemförts från Öland av botaniskt intresserade personer.

Enstaka intressanta fynd hava redan tidigt gjorts (*T. Langeanum* och *gotlandicum*) av bland andra H. Granvik samt något senare av A. Skånberg, M. Sondén, J. Berggren m. fl. Vidare hemförde Fr. R. Aulin vackra och upplysande samlingar från trakten av Borgholm, särskilt från Alvaret och havsstranden. Särdeles omfattande samlingar hopbragtes av H. Persson, vilken 1919 reste från Borgholm till norra Öland och därunder insamlade såväl alvarformer som arter av *Vulgaria*, de senare nya för Öland och vad många av dem beträffar ännu ej av andra påträffade på ön. De rikligaste bidragen till kännedomen om Ölands *Taraxacum*-flora ha dock lämnats av R. Sterner, som under sina studier över Ölands flora ägnat uppmärksamhet även åt släktet *Taraxacum* och hopbragt ett synnerligen rikt material av alvararter. Särskilt må här nämnas hans upptäckt av den för ön nya *T. lacistophyllum*, som ön äger gemensamt med fastlandet, men ej med Gotland. Genom dessa undersökningar har nu en grund blivit lagd, varpå vidare kan byggas.

Bäst synes alvarformernas utbredning vara känd. Åtskilliga av dem äro bekanta från lokaler över hela eller en stor del av ön. För andra återstår dock ännu komplettering av utbredningen och frekvensen.

Vad *Vulgaria* beträffar känner man visserligen för en del av dem många lokaler, varemot andra äro kända blott från en eller några få, varför ännu stora luckor stå att fylla såväl med avseende på utbredningen som på frekvensen. Och säker-

ligen återstå ännu många arter att här upptäcka inom denna grupp.

Antalet av Ölands hittills kända *Taraxacum*-arter utgör nu 47. Av dessa tillhör 27 *Vulgaria*, 13 *Erythrosperma*, 4 *Palustria*, 2 *Obliqua*, och 1 *Spectabilia*. Till den sista gruppen är att räkna *T. praestans*, vilken tillhör en nordlig formgrupp och som är allmänt utbredd inom en stor del av fastlandet och även förekommer på Gotland.

I slutet av denna uppsats meddelas beskrivningar på de för vetenskapen nya arterna: *T. bracteatum*, *hamatilobum*, *rubefactum*, *sublaciniosum*, *sublaeticolor* och *undulatiforme*. Av dessa äro *T. hamatilobum*, *rubefactum* ännu ej anträffade utom ön.

Slutligen ber jag att till professor G. SAMUELSSON få framföra mitt varma tack för det tillfälle han berett mig att utföra dessa undersökningar och för det intresse han städse visat för mitt arbete.

Erythrosperma DAHLST.

+ T. brachyglossum DT.

Högby: Hornsjön (H. PERSSON); Persnäs: Södvik (R. STERNER); Vickleby: alvaret på gräsmark (H. DAHLSTEDT).

+ T. commutatum DT.

Persnäs: Södvik, på vägkant (R. ST.); Norra Möckleby: vid kyrkan, på vägkant (R. ST.).

T. decipiens RAUNK.

Böda: Böda hamn (O. VESTERLUND); Högby: Hornsjön (H. PERSSON); Persnäs: Södvik på vägkant (R. ST.); Borgholm: (A. SKÅNBERG), alvaret och vid havsstranden (F. R. AULIN); Gärdslösa: Galltorp och vid järnvägsstationen på ängsbacke (R. ST.); Långlöt: Kyrkbyn (R. ST.); Norra Möckleby: vid kyrkan, på vägkant (R. ST.); Sandby: Ekelunda och Skarpa Alby (R. ST.); Vickleby: alvaret allm., t. ex. på grusmark och vid vätar, sandås på sluttningen av landborgen (H. DT.); Karlevi på landsvägskant vid alvaret (R. ST.); Resmo: alvaret ö. om kyrkbyn nära sockengränsen och norr om kyrkan (R. ST.), alvaret (M. SONDÉN), litorinavallar (F. R. AULIN, E. G. DU RIETZ); Kastlösa: Bjärby på en ängsbacke, Rösslösa äng vid Galgbacken (R. ST.); Hulterstad: tämligen fuktig alvaräng (R. ST.); Södra Möckleby: alvaret (O. VESTERLUND), Albrunna på ängsmark (R. ST.).

T. gotlandicum Dt.

Vickleby: alvaret (H. Ljungkrantz 1917), örtbacke på landborgen, alvaret, uppfrysningsmark och tuvmark på en inskränkt lokal ymnig (H. Dt.); Resmo: strax norr om kyrkan på landsvägskanten vid alvaret (R. St.); Kastlösa: alvaret vid Kyrkbyn (R. St.), Rösslösa i alvaräng vid Galgbacken i hjulspår (R. St.), Lunda i xerofil alvaräng samt ängsbacke vid Bjärby (R. St.); Södra Möckleby: Albrunna på ängsbacke (R. St.); Ventlinge: Mörbylilla på ängsmark (R. St.); Ås: Ottenby, backen vid herrgården (R. St.).

T. lacistophyllum Dt.

Kastlösa: alvaret vid Kyrkbyn (R. St.).

T. laetum Dt.

Runsten: ängsbacke på stranden nedanför Kyrkbyn (R. St.); Vickleby: sandås på sluttningen av landborgen (J. Berggren, H. Dt.); Torslunda: Eriksöre på alvaret (J. Berggren); Södra Möckleby: Albrunna på ängsbacke (R. St.); Ås: Ottenby på ängsbackar (R. St.).

T. laetum Dt. subsp. **obscurans** Dt.

Högby: Hornsjön (H. Persson); Borgholm: alvaret (F. R. Aulin, H. Dt.); Långlöt: ängsbacke nedanför Kyrkbyn (R. St.); Norra Möckleby: vägkant vid kyrkan (R. St.); Vickleby: grusmark och ängsmark på sluttningen av landborgen och alvaret flerestädes rikligt, sandås nedanför landborgen (H. Dt., J. Berggren), Karlevi på landsvägskant vid alvaret (R. St.); Resmo: alvaret (M. Sondén), alvaret Ö. om Kyrkbyn (R. St.); Mörbylånga: på torr gräsbevuxen alvarmark (S. Medelius); Kastlösa: alvaret vid Kyrkbyn, på grusalvar och gräshed, Lunda i xerofil alvaräng och Bjärby på ängsbacke (R. St.); Hulterstad: Skärlöv i alvaräng (R. St.); Sandby: Ekelunda (R. St.); Södra Möckleby: alvaret (O. Vesterlund), Getlinge, Albrunna på ängsmark samt Degerhamn (R. St.); Ventlinge: Mörbylilla på ängsbacke (R. St.); Ås: Ottenby, backen vid herrgården (R. St.).

T. Langeanum Dt.

Högby: Hornsjön (H. Persson); Föra: Lofta myr (H. Granvik); Alböke: Haglunda (R. St.); Borgholm: alvaret (H. Dt.). Norrut på något fuktig lokal, nedanför alvaret söderut och vid havsstranden (F. R. Aulin); Gärdslösa: ängsbacke vid järnvägsstationen (R. St.); Torslunda: (P. F. Lundquist

1876); Vickleby: alvaret flerestädes allm. kring och vid vätar på grus- och tuvmark (H. Dt.); Sandby: Ekelunda (R. St.); Kastlösa: alvar vid Kyrkbyn (R. St.); Hulterstad: V. om Kyrkbyn på tuvig och något fuktig alvarmark samt dikeskant intill alvaret (R. St.); Ås: Ottenby på fuktig alvarartad tuväng SÖ. om gården (R. St.).

T. limbatum Dt.

Högby: Hornsjön (H. Persson); Borgholm: alvaret (F. R. Aulin, H. Dt.); Sandby: Ekelunda (R. St.); Vickleby: flerestädes på alvaret samt allm. på landborgens ängsbackar (H. Dt.); Kastlösa: alvaret vid Kyrkbyn (R. St.).

+ **T. marginatum** Dt.

Högby: Hornsjön (H. Persson); Borgholm: alvaret (F. R. Aulin, O. Köhler); Vickleby: grusmark på alvaret (H. Dt.).

+ **T. proximum** Dt.

Borgholm: alvaret (F. R. Aulin); Vickleby: grusmark på alvaret och sandås nedanför landborgen, vägkanter i Kyrkbyn (H. Dt.); Kastlösa: Bredinge på åkerrenar (R. St.).

T. rubicundum Dt.

Högby: Hornsjön (H. Persson); Borgholm: alvaret (H. Dt.), alvaret och stranden söderut (F. R. Aulin); Vickleby: alvaret på tuvmark, landborgen på ängsmark, talldunge på alvaret ymnig (H. Dt.); Södra Möckleby: Albrunna (R. St.).

+ **T. tenuilobum** Dt.

Borgholm: (H. Persson); Vickleby: alvaret sparsam, sandås på sluttningen av landborgen sparsam (H. Dt.), sandbacke ovanför Lilla Vickleby (J. Berggren); Hulterstad: Skärlöv i alvaräng (R. St.).

Obliqua Dahlst.

+ **T. obliquum** (Fr.) Dt.

Köping: alvaret (K. Sjöquist, M. Sondén); Borgholm: alvaret (F. R. Aulin); Gärdslösa: Galltorp på en ängsbacke (R. St.); Långlöt: ängsbacke nedom Kyrkbyn (R. St.); Vickleby: örtbacke på landborgen, alvaret på grusmark, sandås på sluttningen av landborgen (H. Dt.); Ventlinge: Parboäng på ängsbacke och Mörbylilla på ängsbacke (R. St.); Ås: Ottenby på ängsbacke (R. St.).

T. obliquum (Fr.) Dt. subsp. **platyglossum** (Raunk.) Dt.

Högby: Hornsjön (H. Persson); Kastlösa: alvaret vid Kyrkbyn (R. St.).

Palustria Dahlst.

+ **T. balticum** Dt.

Böda: Böda hamn (O. Vesterlund); Borgholm: (H. Persson), stranden söderut (F. R. Aulin); Vickleby: alvaret vid vätar (H. Dt.).

T. decolorans Dt. n. nom.

Syn. *T. palustre* Dt. subsp. *concolor* Dahlstedt in »Taraxacum palustre (Ehrh.) und verwandte Arten in Skandinavien», Ark. f. bot. Bd. 7 N:o 6. 1907, nec *T. concolor* Lindb. f.: Acta Soc. pro fauna & flora fennica. okt. 1909.

Runsten: Spjuterum, kalkkärr vid byn (R. St.); Vickleby: alvaret, sparsamt vid vätar (H. Dt.).

T. lissocarpum Dt.

Borgholm: (H. Persson), stranden norrut (F. R. Aulin); Runsten: Spjuterum, kalkkärr V. om byn (R. St.); Algutsrum: Möllstorp (K. F. Dusén 1891); Tveta: (G. O. U. Montelin 1881); Torslunda: Kalkstad (Joh. Erikson), Eriksöre (J. Berggren); Sandby: Ekelunda (R. St.); Vickleby: alvaret t. allm. kring vätar, fuktig äng nedanför prästgården (H. Dt.); Stenåsa: alvaret vid Möckelmossen (M. Sondén); Mörbylånga: Borgby på fuktig gräsbevuxen alvarmark (S. Medelius); Kastlösa: alvaret (Hj. Möller); Hulterstad: Skärlöv i fuktig äng på gränsen till alvaret (R. St.).

+ **T. palustre** (Ehrh.) Dt.

Böda: Böda hamn (O. Vesterlund); Föra: Lofta myr (H. Granvik); Köping: alvaret (M. Sondén); Borgholm: stranden norrut (F. R. Aulin); Sandby: Ekelunda (R. St.); Algutsrum: Halltorp (E. Nordström), Möllstorp (K. F. Dusén 1891); Torslunda: Kalkstad (F. R. Aulin), Eriksöre alvar (J. Berggren); Vickleby: alvaret vid vätar (här även en form med pollen), fuktig äng i Kyrkbyn (H. Dt.); Stenåsa: alvaret vid Möckelmossen (M. Sondén, G. E. du Rietz); Kastlösa: alvaret vid Kyrkbyn (R. St.).

Spectabilia Dahlst.

+ **T. praestans** Lindb. f.

Vickleby; våt äng vid Kyrkbyn, Lorenspark, våta lokaler i eklundar flerestädes t. ex. vid Lilla Karlevi (H. Dt.); Kastlösa: Bredinge på betesmark (R. St.).

Vulgaria Dahlst.

T. adiantifrons E. L. Ekman.

Kastlösa: Bredinge (R. St.).

T. amblycentrum Dt.

Böda: (H. Persson); Borgholm: (H. Persson); strandvägen ut till fyren (H. Dt.); Vickleby: vägkanter, våt äng i Kyrkbyn och i Bos park, Lorenspark (H. Dt.).

+ **T. angustisquameum** Dt.

Vickleby: våt äng vid Bo, Lorenspark (H. Dt.).

T. bracteatum Dt.

Vickleby: våt äng nära Bo, äng nedanför prästgården, Lorenspark (H. Dt.).

+ **T. chloroleucum** Dt.

Vickleby: våt äng nära Bo, Lorenspark (H. Dt.).

T. cyanolepis Dt.

Borgholm: Slottsparken (H. Persson).

+ **T. Dahlstedtii** Lindb. f.

Borgholm: vägen till fyren, hamnen m. fl. st. (H. Dt.); Torslunda: Färjestaden (H. Dt.); Vickleby: vägkanter, dikesrenar, våt äng nära Bo samt i parken, Lorenspark (H. Dt.); Kastlösa: Bredinge på betesmark (R. St.).

+ **T. dilatatum** Lindb. f.

Borgholm: strandvägen till fyren, hamnen (H. Dt.); Vickleby: nära Bo i våt äng (H. Dt.).

+ **T. duplidens** Lindb. f.

Borgholm: (H. Persson, F. R. Aulin, H. Dt., A. Skånberg); Vickleby: fuktig äng vid prästgården, Lorenspark (H. Dt.).

+ **T. expallidiforme** Dt.

Föra: Lofta myr (H. Granvik 1911); Borgholm: (H. Persson), vid vägen till fyren, hamnen (H. Dt.); Torslunda: Färjestaden (H. Dt.); Vickleby: allm. på vägkanter, våt äng nära Bo och i parken, fuktig äng vid prästgården, vid kyrkan (H. Dt.); Kastlösa: prästgården, Bredinge bygata (R. St.).

+ **T. haematopus** Lindb. f.

Högby: Hornsjön (H. Persson); Borgholm: (H. Persson), strandvägen och strandäng vid fyren, hamnen (H. Dt.); Gårdby: vid kyrkan (R. St.); Vickleby: våt äng vid Bo rikligt och vid prästgården (H. Dt.).

+ **T. hamatum** Raunk.

Högby: Hornsjön (H. Persson).

T. hamatilobum Dt.

Vickleby: alvaret och våta eller fuktiga ängar nära Bo och vid prästgården (H. Dt.).

+ **T. Kjellmanii** Dt.

Högby: Hornsjön (H. Persson); Borgholm: vägen till fyren (H. Dt.); Vickleby: vägkanter vid kyrkan, Bo i parken, våt äng nära Bo (H. Dt.); Kastlösa: vid kyrkan, i trädgård (R. St.).

+ **T. laciniosum** Dt.

Borgholm: vägen till fyren (H. Dt.); Vickleby: vägkant och våt äng nära Bo (H. Dt.).

+ **T. laeticolor** Dt.

Vickleby: våt äng vid Bo (H. Dt.).

+ **T. litorale** Raunk.

Föra: Lofta myr (H. Granvik); Borgholm; (H. Persson), alvaret, på något fuktig lokal, fuktig äng nedanför alvaret och havsstranden söderut (F. R. Aulin), strandäng vid fyren (H. Dt.); Sandby: Ekelunda (R. St.); Vickleby: flerestädes på alvaret mest kring vätar, äng nedanför prästgården, våt äng nära Bo (H. Dt.); Kastlösa: alvaret vid Kyrkbyn (R. St.); Hulterstad: Skärlöv på åkerren (R. St.).

+ **T. longisquameum** Lindb. f.

Högby: Hornsjön (H. Persson); Borgholm: (H. Persson), våt strandäng vid fyren, hamnen (H. Dt.); Torslunda: Färje-

staden (H. DT.); Vickleby: Bo på vägkanter och i parken (H. DT.).

T. mimulum DT.

Vickleby: Bo på landsvägsren (H. DT.).

T. pallidulum LINDB. f.

Högby: Hornsjön (H. PERSSON).

+**T. pectinatiforme** LINDB. f.

Borgholm: (H. PERSSON).

T. piceatum DT.

Borgholm: strandvägen till fyren, hamnen (H. DT.); Vickleby: våt äng vid Bo och fuktig äng vid prästgården rikligt (H. DT.).

T. rubefactum DT. n. sp.

Vickleby: Lorenspark i gräsvall (H. DT.).

T. sublaciniosum DT. n. sp.

Vickleby: våt äng vid prästgården, Lorenspark (H. DT.).

+**T. sublaeticolor** DT. n. sp.

Högby: Hornsjön (H. PERSSON); Borgholm: vid fyren (H. DT.); Vickleby: våt äng nära Bo (H. DT.).

+**T. tenebricans** DT.

Högby: Hornsjön (H. PERSSON); Alböke: Haglunda på gräsplan (R. ST.); Borgholm: strandäng (H. PERSSON, H. DT.); Torslunda: Färjestaden (H. DT.); Vickleby: våt äng nära Bo och i parken (H. DT.).

T. undulatiforme DT.

Vickleby: fuktig äng vid prästgården och vid Lorenspark (H. DT.).

* * *

T. bracteatum DT. n. sp.

H. DAHLSTEDT: Taraxaca Scandinavica exsiccata. Fasc. V. n. 21, 22 (1916).

Folia dilute—obscure gramineo—viridia elongata lineari-lanceolata—lanceolata v. obovato-lanceolata, lobis brevibus—mediocribus latis—latissimis deltoideis ± retroversis—subpatenti-

bus, margine superiore subrecto v. apicem versus leviter concavo v. in lobis superioribus ± convexo apicibus saepe leviter resupinatis v. patentibus (v. retroversis), inferioribus v. rarius plurimis in margine superiore acute ± crebre et saepe longe et subalate dentatis, superioribus saepius integris, interlobiis nullis v. perbrevibus deorsum sensim in lobos abeuntibus ± dentatis, lobo terminali in fol. exterioribus et intermediis brevi ovato-sagittato—ovato-hastato v. in extimis subtriangulari marginibus ± convexis acutiusculo v. breve acuminato integro, in fol. interioribus magis elongato in fol. intimis sat magno et lato breviore—longiore integro basi sagittata—hastata inferne ± denticulato—dentato, petiolis et nervo mediano ± lucide purpurascentibus.

Scapi toti ± purpurascentes v. apice basique ± colorati foliolis ± anguste — subulate et longeque laciniatis nunc majoribus prope ad basin affixis, nunc circa medium v. apicem versus affixis, saepe linearibus v. filiformibus, nunc sub involucro haud raro longe subulato-dentatis praediti. *Involucrum* crassum ± obscure—dilute olivaceo-viride. *Squamæ* exteriores plurimæ, longae, supra medium interiorum adtingentes, inferiores longissimæ ± lineares, infimae haud raro in foliola bracteiformia ± subulato-dentata—filiformi-laciniata transmutata, superiores ± anguste ovato-lanceolatae—lanceolatae in apicem sat longum angustum obtusiusculum protractae v. intimae parum latiores ± obtuse acuminatae, omnes ± erecto-patentes—laxe adpressae, anguste albido-marginatae ± ciliolatae in utraque pagina pro majore parte v. apicem versus et ad margines ± lucide purpurascentes, interiores lineares praesertim apice ipso lato obtuso vulgo ± obscure purpureo ± ciliolatae. *Calathium* 40—50 mm. diametro, subplenum. *Ligulae* obscure luteae, marginales extus stria lata purpureo-violacea notatae. *Antherae* polliniferae. *Stylus* et *stigmata* ± virescentes. *Achenium* fere maturum stramineum 3,5 mm. longum c. 1 mm. latum, superne ± acute spinulosum, caeterum ± tuberculatum—sublaeve, in pyramidem c:a 0,5 mm. longam anguste conicam sensim abiens. *Rostrum* 14—15 mm. longum.

Halland: Falkenberg (STEN SVENSSON); Skåne: Vikingstad nära Hälsingborg på fuktig strandsluttning (TH. SJÖVALL); Malmö: hamnområdet (G. JOHANSSON), Slottsparken (C. F. SUNDBERG); Lund: Kungsmarken (G. PÅHLMAN); Eslöv: fuktig odlad vall (H. DT., E. BERTRAM), gräsmatta i parken (H. DT.). Öland: se ovan sid. 9.

En egendomlig karaktär hos denna art, varigenom den skiljer sig från andra kända skandinaviska arter, är förekomsten av bladlika, m. e. m. långflikade till lineära sylflikade, oftast m. e. m. livligt färgade (purpurfärgade) braktéer på holkskaften,

en företeelse, som, ehuru den även undantagsvis kan förekomma hos kraftiga och väl närda individer av andra arter, däremot hos denna art är normal och sällan helt och hållet uteblir. Dessa bladrika bildningar uppträda hos olika individer på olika höjd på holkskaftet. Vanligen är blott en dylik brakté utbildad, stundom två, den övre då svagare. Oftast är den mest bladlik, då den är fästad vid basen och utgöres vanligen då av en i mitten grön med väl utvecklade långa flikar och m. e. m. purpurfärgade kanter försedd skiva. Högre upp sittande blir den oftast mindre och smalare med långa syllika till trådlika flikar och tänder. Hos svaga exemplar är den oftast enkel och m. e. m. trådsmal. Ibland sitter den nära holkens bas och kan då ofta bli väl utvecklad. Ej sällan blir något av de yttersta holkfjällen ombildat på samma sätt och hos särdeles kraftiga individer kan detta även här ej sällan bliva rätt stort och mera bladrikt. Holken får ett synnerligen karaktäristiskt utseende därigenom att de yttre holkfjällen, som äro ovanligt talrika, äro utspärrat uppåtriktade och långa (isynnerhet de yttre linjesmala) med långt utdragna spetsar, utom de innersta, som ofta äro bredare och kort tillspetsade. Dessa äro m. e. m. tydligt vitkantade och i kanten oftast cilierade, på båda sidor vanligen isynnerhet i spetsen och kanterna vackert purpurfärgade. Bladflikarna äro i regel mycket breda, de nedre och deltoida m. e. m. nedåtriktade med vanligen utböjda spetsar samt äro på övre randen fintandade; de övre hava vanligen mera välvd övre kant, äro oftast otandade och få mera nedåtriktade spetsar. Bladskaften och medelnerverna liksom ofta holkskaften äro livligt purpurfärgade. Arten väljer i regel våta eller fuktiga lokaler.

T. hamatilobum Dt. n. sp.

Folia ± anguste lingulata—anguste lanceolata ± obscure lutescenti-v. subprasino-viridia in utraque pagina ± araneoso-pilosa lobis ± distantibus ± brevibus et latis rarius longioribus ± hamatis acutis saepe valde retroversis margine superiore ± convexo, lobis superioribus vulgo majoribus ± integris, lobis inferioribus magnitudine valde decrescentibus sparsim—sat dense et acute v. subulate dentatis, lobo terminali ovato-sagittato, lobulis lateralibus vulgo valde retroversis acutis, margine ± convexo integro v. inferne dente uno alterove instructo, brevi—sat elongato v. in fol. int. sat magno et lato breve acuto; fol. omnia interlobiis brevibus—sat longis ± angustis, superioribus integris—subintegris inferioribus ± acute denticulatis sejunctis; folia intima sub anthesi rarius evoluta inferne brevius paucilobata lobo terminali longo vulgo usque ad medium v. supra ±

acute dentato; petiolis ± intense rubro-violaceis; nervo mediano inferne v. pro majore parte ± violaceo. *Scapi* apice basique ± colorati, glabri v. sub involucro ± araneoso-pilosi. *Involucrum* vulgo breve crassum ± obscure olivaceo-viride. *Squamae* exteriores plurimae, inferiores paucae valde elongatae ± lineares, caeterae ± lineares—lineari-lanceolatae ± acuminatae longissimae interiores fere aequantes ± reflexo-patentes v. intimae saepe ± erecto-patentes ± obscure olivaceo-virides, in pagina superiore saepe praesertim ad apicem et in marginibus ± violascentes, interiores lineares apice ± obscure purpurascentes. *Calathium* ± plenum c:a 35—40 (—45) mm. diametro. *Ligulae* obscure luteae, marginales extus stria brunneo-purpurea notatae. *Antherae* polliniferae. *Stylus* et *stigmata* ± fuscescentes. *Achenium* ± stramineum, vix 3 mm. longum ad 1 mm. latum, superne acute spinulosum, caeterum ± tuberculatum in pyramiden conicam 0,75 mm. longam sensim abiens. *Rostrum* 11—12 mm. longum.

Öland: se ovan sid. 10.

Vid flyktigt påseende erinra smärre individ med bredare och kortare flikar i hög grad om vissa modifikationer av *T. duplidens*, men de skilja sig från liknande exemplar av denna art genom ljusare (ej skarpt utpräglad grågrön) bladfärg, svagare och syllikt tandade, mera skarpspetsade lober och kort syltandade interlobier, ljusare holkar med mindre skarp gräns mellan ytter- och innerholkfjällens färg, långa snett utstående ytterholkfjäll och rikligt utbildat pollen samt mörka stift och märken. Ändfliken är särskilt karaktäristisk genom sin starkt konvexa, i den korta skarpa spetsen utlöpande rand och starkt nedåtböjda skarpspetsade sidoflikar. Större exemplar med längre och talrikare lober erinra något om *T. intricatum* Lindb. f., men skiljas lätt genom sina kortare och glesare tandade lober och mellanlober och sina mera nedböjda, ej utåt- eller uppåtriktade lobspetsar samt sin aldrig i spetsen till en längre eller kortare udd hopsnörda ändflik.

T. rubefactum Dt. n. sp.

Folia saturate gramineo-viridia longa anguste lanceolata—obovato—lanceolata multiloba, lobis ± latis superioribus in fol. exterioribus et intermediis plerunque aequalibus ± retroversis—sat hamatis integris v. apicem versus uno alterove dente ± porrecto praeditis ± acutis, inferioribus et plurimis in fol. interioribus angustioribus deltoideis ± reflexis—sat patentibus dorso sat crebre et acute dentatis—subulato-dentatis, interlobiis brevibus ± subulate dentatis, in fol. intimis saepe ± pur-

pureo-tinctis, lobo terminali in fol. ext. et interm. brevi ± sagittato lobis lateralibus saepe hamatis margine convexo acuto v. ± mucronato, lobo terminali in fol. interioribus majore et saepe elongato acuto—acuminato infra medium vulgo ± dentato, petiolis et nervo mediano lucide purpureis. *Scapi* ± violascentes v. cupreo-colorati subglabri v. leviter sub involucro densius araneoso-pilosi. *Involucrum* breve crassum ± obscure atroviride, basi ± ovato-truncata. *Squamae* exteriores ± recurvato-patentes ex ovata basi ± lanceolatae ± mucronatae, margine saepius sat conspicue albido-marginatae apice angusto obtuso et haud raro in marginibus ± purpurascentes, interiores lineares apice angusto obtusiusculo saepe ± purpureae. *Calathium* 40—45 mm. diametro, sat plenum. *Ligulae* obscure luteae, marginales subcanaliculatae, extus stria rubro-violacea notatae. *Antherae* polliniferae. *Stylus* et stigmata fusco-virescentes. *Achenium* ignotum.

Öland: se ovan sid. 11.

Denna art erinrar i några avseenden såsom till bladlobernas riktning och de ej sällan på de övre uppträdande m. e. m. upprättstående tänderna, en viss likhet med *T. reflexilobum* Lindb. f., men kan lätt skiljas från denna genom ljusare bladfärg, kortare lober med mindre utdragna spetsar, svagare och sparsammare tandning på flikarnas övre rand samt genom kortare och bredare, tydligt hinnkantade, utåt-nedböjda ej starkt nedåtriktade ytterholkfjäll samt tätare korg. De karaktäristiska uppåtriktade tänderna på de övre flikarnas övre rand äro hos *T. rubefactum* breda och korta, hos *T. reflexilobum* däremot längre och mera syllika, och uppträda ofta även på flikarnas underkant. För övrigt utmärker sig arten genom sin ovanligt lysande röda färg på bladskaft och nerver. Hos *T. reflexilobum* är färgen i regel mörkare. Interlobierna äro vanligen tydliga men ej långa och ofta m. e. m. mörkt purpurfärgade.

T. sublaciniosum Dt. & Lindb. f. n. sp.

Folia laete (subglaucescenti-)viridia, longa, multilobata, laciniis longis deltoideis plurimis in margine superiore subrecto —convexo longe dentatis—longe et anguste laciniatis, apicibus longis—longissimis saepius patentibus v. ± porrectis rarius subrecurvis, superioribus latioribus vulgo in margine superiore magis convexis apicibus ± recurvatis ± integris acutis v. singulis haud raro obtusis—rotundatis, lobo terminali hastato-sagittato integro v. inferne parce dentato parvo—mediocri, saepe ± acuminato acumine brevi ± acuto—longiore et latiore ± obtuso, lobo terminali in fol. interioribus magis elongato et majore

obtuso—obtusiusculo integro v. inferne ± denticulato, petiolis sat latis pallidis v. leviter roseolis, nervo mediano pallido v. inferne leviter roseolo. *Scapi* pallidi v. apice basique ± colorati, glabri v. hinc inde praesertim sub involucro ± araneoso-pilosi. *Involucrum* atroviride, crassum, basi ± rotundata. *Squamae* exteriores ovatae—late lanceolatae ± obscure atrovirides ± acuminatae, anguste—angustissime albido-marginatae, apice saepius ± purpurascentes, erecto-patentes—subadpressae, interiores lineares apice angusto ± obtuso purpurascentes. *Calathium* 45—50 mm. diametro, subradians. *Ligulae* luteae, marginales extus stria rubro-purpurea notatae. *Antherae* polliniferae. *Stylus* et stigmata ± fusco-virescentes. *Achenium* ± stramineum, c:a 3,5 mm. longum, 1 mm. latum, superne acute spinulosum, caeterum ± tuberculatum v. inferne ± laeve, superne in pyramidem 0,7 mm. longam conicam sat abrupte abiens.

Östergötland: Linköping, dikesren (H. Dt.); Västergötland: Norresund (H. Persson); Partille: Gärdsås (R. Ohlsén); Öland: se ovan sid. 11. Finland: Hälsingfors, Djurgården (H. Lindberg).

T. sublaciniosum erinrar rätt mycket i anseende till de nedre lobernas form och tandning eller flikighet om mera djupt flikade modifikationer av *T. laciniosum*, men loberna utlöpa småningom i en m. e. m. skarp spets, varemot de hos dessa senare oftast äro utvidgade mot spetsen och dessutom mera uppåtböjda. Hos *T. sublaciniosum* äro ändloberna, även de inre, kortare och mindre samt dessutom oftast helbreddade. De äro dessutom icke utvidgade mot spetsen såsom hos *T. laciniosum* ofta är fallet, isynnerhet hos de inre bladens ändlober, vilka därjämte oftast äro m. e. m. oregelbundet tandade till sin nedre del, utan de äro i stället kortspetsade mucronerade och hos de inre oftast hopdragna till en kort trubbad spets. *T. laciniosum* får hos djupflikade individ smala och tämligen tydliga rikare tandade interlobier. Hos *T. sublaciniosum* bli dessa sällan tydliga. Lobernas överkant bli hos de senare ofta nedåt långflikade, hos *T. laciniosum* däremot tätt och rikligt långtandade. De yttre holkfjällen äro hos *T. sublaciniosum* tämligen breda och erinra om motsvarande fjäll hos *T. tenebricans* och närstående samt äro utåt- eller uppåtriktade eller löst tilltryckta, ej som hos *T. laciniosum* nedåtriktade och smala. Beskrivningen är uppgjord efter exemplar från Östergötland och med dem överensstämmande finska exemplar. Hit ansluter sig närmast exemplar från Västergötland. Till bladformen avvika exemplaren från Öland, vilka ha mindre rikt tandade flikar, och i synnerhet äro ett större antal av de övre helbräddade.

Till holken överensstämma de däremot med formen från Östergötland och Finland.

+ **T. sublaeticolor** Dt. n. sp.

Folia caesio-viridia obovato-oblonga—oblanceolata, glabra v. subtus parce araneoso-pilosa, lobis ± deltoideis mediocribus sat longis ± latis, inferioribus ± patentibus dorso subrecto—leviter convexo ± acuto et longe dentatis, dentibus hand raro ± porrectis, in margine inferiore saepe parce dentatis, apicibus mediocribus sat longis ± angustis acutis patentibus, lobis superioribus saepius magis retroflexis—subhamatis ± acutis dorso saepe valde convexo ± integro v. ut in margine inferiore dente uno alterore ± porrecto praedito, lobo terminali ± lato saepe brevi sagittato v. hastato vulgo integro ± breve acuto marginibus subrectis—sat convexis, lobulis lateralibus vulgo ± retroversis apice abrupte retroversis, interlobiis nullis—sat evolutis ± angustis et ± dentatis, folia interiora latiora vulgo magis obovata lobo terminali magno—maximo ± ovato-sagittato—ovato-hastato integro v. inferne uno alterove latere dente singulo instructo apicibus saepe abrupte retroversis, petiolis et nervo mediano pallidis. *Scapi* ± pallidi v. apice basique leviter colorati, glabri v. praesertim sub involucro ± araneoso-pilosi. *Involucrum* breve crassum ± atroviride. *Squamae* exteriores laxe adpressae—subpatentes ± late lanceolatae—ovato-lanceolatae ± acuminatae, leviter v. vix albido-marginatae, apice saepe ± purpuraescentes, interiores lineares, apice ± obtuso ± purpureo-coloratae. *Calathium* 30—40 (45) mm. diametro parum radians. *Ligulae* luteae, marginales extus stria lata rubropurpurea notatae, interiores interdum subtus in marginibus ± croceae. *Antherae* polliniferae. *Stylus* et stigmata ± fuscovirescentes. *Achenium* 3—3,25 mm. longum et 1 mm. latum apice ± spinulosum, caeterum ± tuberculatum, ± stramineum, in pyramiden anguste conicam ad 0,75 mm. longum sat abrupte abiens. *Rostrum* 9—10 mm. longum.

Jämtland. Östersund: Nya sågen (C. F. Sundberg). Hälsingland. Bollnäs: Varpnäs (K. Stéenhoff). Värmland. Kristinehamn (C. F. Sundberg). Dalsland. Mo: Stommen (H. Dt.). Uppland. Blidö: Furusund (P. Borén), Singö; Tranvik; Bladåker; Bennebol; Vällnora (G. A. Ringselle); Ljusterö: Särsö (A. Hülphers); Danderyd: Ösby (K. Stéenhoff); Solna: vid kyrkan (H. Dt.); Lidingö; Skärsätra (H. Dt.). Stockholm: Djurgårdsfrescati, Bergianska trädgården, Stallmästaregården (H. Dt.), Haga (M. Sondén, H. Dt.), Norrtulls station (H. Dt., C. F. Sundbeeg), Tegnérlunden (H. Dt.), Värtan (E. L. Ekman),

Danvikskrokar (H. Dt.), Enskede (E. L. Ekman), Brännkyrka: Fridhem (H. Dt.), Skurusund (E. L. Ekman). Södermanland. Gryt: Rösund (M. Sondén); Dalarö (E. L. Ekman); Nämndö: Idö (St. Liljefors); Vagnhärad: Furholmen (E. Asplund). Östergötland. Västra Tollstad: Hästholmen; Linköping: Nykvarn (H. Dt.). Västergötland. Mösseberg; Sandhem: Kylle m. fl. st. (O. Nordstedt); Borås: Hässlehagen (C. Sandberg). Halland: Halmstad (E. Nordström). Småland. Västervik: Gränsö (C. Pleijel); Oskarshamn (O. Köhler). Öland: se ovan sid. 11. Blekinge. Augerum: Vedeby; Lösen; Verkö; (Bj. Holmgren). Norge. Bergen: museets park (J. Holmboe); Holmestrand: Langö (J. Dyring). Danmark. Köpenhamn (E. L. Ekman). Finland. Ladoga-Karelen: Sordavala (G. Marklund); Österbotten: Uleåborg (M. E. Huumonen); Nyland: Hälsinge, Malm, Trösländа (H. Dt., Lindberg); Åland: Mariehamn (A. Palmgren). Estland. Taps, gräslinda (G. Marklund). Ryssland: Tverj: Ostaschkov, Eljtzy vid sjön Seliger (S. Juzepczuk).

T. sublaeticolor är mycket nära besläktad med *T. tenebricans* och upptogs av mig i: Einige wildwachsende Taraxaca aus den botanischen Garten zu Upsala, som en form av den senare. Från denna är den dock väl skild genom m. e. m. i blågrönt stötande bladfärg, helare, ej flikigt tandade, jämförelsevis breda och mera nedåtriktade bladlober, kortare och bredare ändlober samt något smalare mindre tydligt vitkantade ytterholkfjäll. Med *T. laeticolor* är den även nära släkt och stundom svår att i sina smalbladiga modifikationer skilja från densamma, men den förra har alltid ljus, mera i gulgrönt skiftande bladfärg, korta triangulära lober och isynnerhet på innerbladen längre utdragen mera tandad och mera spetsad ändflik med mindre kullriga sidor.

T. undulatiforme Dt. n. sp.

H. Dahlstedt: Taraxa Scandinavica exsiccata, Fasc. V. (1906) n:r 7. Taraxacum undulatum Lindb. f. modif.

Folia subglauscenti-virida lata latissima ± late—anguste obovato-lanceolata lobis approximatis deltoideis, inferioribus margine superiore saepe etiam inferiore ± acute dentatis dentibus haud raro ± porrectis, apicibus ± patentibus longis v. brevioribus ± retroversis ± acutis lobis superioribus latioribus in margine superiore magis et saepe valde convexo vulgo integris v. dente uno alterove saepe ± porrecto (etiam in margine inferiore) praeditis, apicibus ± retroversis v. subsigmoideis breve acutis, lobo terminali mediocri sat magno ovato-hastato v. saepius ovate-sagittato, lobulis basalibus ± retroflexis v. sigmoideis

(margine inferiore saepe ± convexo), margine superiore ± et saepius valde convexo vulgo integro, breve acuto, petiolis pallidis v. leviter roseolis, nervo mediano lato pallido v. hinc inde ad basin leviter roseolo. *Scapi* pallidi v. apice basique ± colorati subglabri v. parum, sub involucro magis araneoso-pilosi. *Involucrum* crassum ± obscure—dilute atrovirlde basi ± ovata. *Squamae* exteriores ± erecto-patentes subadpressae longae et sat latae ± ovato-lanceolatae—lanceolatae obtuse acuminatae apice ± obscure purpureo ± ciliolatae, superne in margine ± purpurascentes, ± conspicue albido-(v. roseolo-)marginatae, interiores lineares apice obtuso—obtusiusculo interdum ± purpurascentes. *Calathium* sat magnum ± longe radians, 45—55 mm. diametro. *Ligulae* sat obscure luteae, marginales extus stria ± obscure rubro-violaceo notatae. *Antherae* polliniferae. *Stylus* et stigmata ± fusco-virescentes. *Achenium* ignotum.

Öland: se ovan sid. 11. Skåne. Lund: Dövstumparken (H. Dt.). Medelpad. Skön: Fillagropen (E. Collinder).

T. undulatiforme liknar i åtskilliga avseenden högst betydligt *T. undulatum* Lindb. f. och är utan tvivel en med denna nära besläktad art. Den avviker emellertid bland annat genom mindre blek och mindre i gulgrönt skiftande bladfärg samt genom flikarnas, isynnerhet de nedres, avvikande form. Hos *T. undulatiforme* äro dessa mera oregelbundet nedåtriktade eller i själva spetsen något uppåtböjda samt hava starkt konvex, helbräddad eller endast svagt tandad övre rand. Hos *T. undulatum* äro flikarna kortare, och åtminstone de övre hava mindre välvd övre rand, och vad som särskilt karaktäriserar den är, att flikarna på de övre och inre bladen oftast äro på ena eller andra sidan starkt och nästan rakt uppåtböjda i sina spetsar. Flikarnas undre sida blir sålunda oftast betydligt mera kullrig än den övre och har dessutom oftast en stor och bred nedåtriktad tand, vilket däremot ej är fallet hos *T. undulatiforme*, även om en dylik nedåtriktad tand stundom är utbildad på flikens undre kant. Till holken liknar båda arterna mera varandra, men hos *T. undulatiforme* äro ytterfjällen längre och korgen bredare.

Tryckt den 17 juni 1925.

Uppsala 1925. Almqvist & Wiksells Boktryckeri A.-B.

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 19. N:o 19.

Die Xyridazeen der Insel Cuba.

Von

GUST. O. A:N MALME.

Mitgeteilt am 11. März 1925 durch G. LAGERHEIM und C. A. M. LINDMAN.

Die ersten sicheren Nachrichten über die Xyridazeen der Insel Cuba verdanken wir dem berühmten Kenner der westindischen Flora A. GRISEBACH. In seinem »Catalogus plantarum cubensium» erwähnt und beschreibt er i. J. 1866 fünf von WRIGHT gesammelte neue Spezies, und zwar *Xyris grandiceps* GRISEB., *X. falx* GRISEB., *X. gymnoptera* GRISEB., *X. navicularis* GRISEB. und *X. bicarinata* GRISEB. Die beiden ersten sind meiner Ansicht nach nicht spezifisch zu trennen, und *X. gymnoptera* fällt, wie schon ALB. NILSSON bemerkt, mit *X. jupicai* L. C. RICH. (= *X. communis* KUNTH) zusammen. In seiner »Flora cubana» zählt F. SAUVALLE i. J. 1873 — das Manuskript soll schon i. J. 1868 druckfertig gewesen sein — sechs Spezies auf, und zwar *X. conocephala* SAUV., *X. rhombipetala* SAUV., *X. communis*, *X. grandiceps* (mit der er *X. falx* vereinigt), *X. flexuosa* MÜHLENB.? und *X. navicularis* (mit der er, meines Erachtens mit Unrecht, *X. bicarinata* vereinigt). Wie schon ALB. NILSSON in »Studien über die Xyrideen» i. J. 1892 nachgewiesen hat, sind *X. conocephala* und *X. rhombipetala* mit *X. torta* KUNTH und *X. ambigua* BEYR. ap. KUNTH identisch; *X. flexuosa* dürfte die unten beschriebene *X. Ekmanii* sein. Auch ALB. NILSSON bezweifelt das Artrecht von *X. bicarinata*. Dies hängt davon ab, dass *X. navicularis* in den beiden von ihm untersuchten Nummern, WRIGHT 3229 und 3230, vorhanden ist. Eingemischt findet sich auch in beiden *X. bicarinata*. Diese unterwarf er einer genauen Prüfung und fand dabei, dass sie zu *Euxyris*, nicht, wie GRISEBACH angibt,

zu *Nematopus* gehört; er beschrieb sie deshalb als eine neue Spezies, *X. cubana*. In der Tat gehören die beiden GRISEBACH'schen Spezies zu jener Untergattung; *Nematopus* ist in der Flora von Cuba nicht vertreten. Später ist nur eine für Cuba neue Spezies, *X. longibracteata* BRITT. & WILS. (i. J. 1916), hinzugekommen.

Seit zehn Jahren beschäftigt sich Dr. E. L. EKMAN mit der Flora von Cuba. Die ausserordentlich grossen Sammlungen, die er nach Stockholm gesandt hat, enthalten sämtliche für Cuba nachgewiesene *Xyrides* mit Ausnahme von *X. longibracteata*. Ausserdem finden sich darunter *X. Elliotii* und zwei neue Spezies, *X. intermedia* und *X. Ekmanii*, die unten beschrieben werden.

Im ganzen sind jetzt zehn *Xyrides* aus Cuba bekannt. Endemisch sind nicht weniger als sechs Spezies, und zwar *X. intermedia*, *X. navicularis*, *X. bicarinata*, *X. Ekmanii*, *X. grandiceps* und *X. longibracteata*. Ihre nächsten Verwandten haben diese — vielleicht mit Ausnahme von *X. longibracteata* — in den südlichen Staaten des atlantischen Nordamerikas. Daselbst sind auch *X. Elliottii*, *X. ambigua* und *X. torta* zuhause; *X. torta* soll bis nach New Jersey und Arkansas vorgedrungen sein, und *X. Elliottii* kommt auch auf Porto Rico vor. *X. jupicai* ist sowohl in Nord- als in Südamerika weit verbreitet.

Zu bemerken ist, dass fast sämtliche Spezies auf die Provinz Pinar del Rio (und Isla de Pinos) beschränkt sind. Nur *X. navicularis* und *X. jupicai* kommen ausserdem in der Provinz Santa Clara vor. Im Osten der Insel scheinen *Xyrides* ganz und gar zu fehlen.

1. **X. intermedia** n. sp.

Caespitosa, radicibus filiformibus. Folia ensiformi-linearia, vulgo 5—6 cm, rarius usque 8 cm longa, circiter 1 mm lata, acuta, laevia, aciebus acutis et vulgo minutissime tuberculatis, indistincte nervoso-striata, nervis submarginalibus nonnihil incrassatis, in vaginam transeuntia tertiam vel fere quartam partem folii occupantem, superne lamina haud latiorem, eciliatam, opacam, inferne paullulum dilatatam et plus minusve ferruginascentem. Scapi terminales et axillares, subteretes vel leviter complanati et praecipue superne indistincte bicostati, vulgo 15—20 cm, rarius usque 28 cm alti, circiter 0,5 mm lati, laeves glaberrimique vel in costis superne minutissime tuberculati, basi vagina involuti foliis subaequilonga, arcta, in apiculum foliaceum acutum, circiter 1 cm, rarius usque 2 cm longum excurrente, versus basin dilute ferruginea nitidaque. Spica satis pauciflora, obovoidea, demum subglobosa, 4—5 mm

longa, 3—5 mm crassa; bracteae infimae ellipticae, circiter 3 mm longae, apice rotundatae, fere inde a basi carinatae, area dorsali lineari-lanceolata notatae, intermediae late ellipticae vel obovato-ellipticae, 3,5—4 mm longae, 2—2,5 mm latae, paullum cochleatae, apice rotundatae, satis tenues, fulvescentes vel dilute ferrugineae, subnitidae, subintegerrimae, sub apice indistincte carinatae, area dorsali cinereo-viridi, ovato-lanceolata, usque 2 mm longa notatae. Sepala lateralia libera, subaequilatera, leviter curvata, lanceolata, circiter 3 mm longa et 0,75 mm lata, apice obtusiuscula et subintegerrima, ala carinati angustissima et omnino nuda vel tuberculis minutis raris exasperata. Capsula unilocularis, placentis parietalibus.

Pinar del Rio: Sábalo, in pineto arenoso (EKMAN n. 11414 B[1]).

X. brevifoliae affinis esse videtur, abs qua jam differt foliis longioribus, bracteis spicae apice nec ferrugineo-purpureis nec distincte laceratis et ala sepalorum lateralium omnino nuda.

Die Nerven der Blätter liegen fast in einer Ebene und enthalten je ein Gefässbündel. Das mechanische Gewebe der Randnerven ist kräftig, das der übrigen Nerven nur schwach entwickelt. Die Epidermiszellen sind beinahe ebenso breit wie hoch, 20—24 μ breit, 23—27 μ hoch, mit wenig verdickter Aussenwand.

2. **X. navicularis** GRISEB.

Catal. plant. cubens. (1866), p. 223; MALME, Untergatt. Euxyris (1913), p. 15.

Pinar del Rio: Herradura (BAKER y ABARCA, Est. centr. agronom. n. 4182; J. A. SHAFER, New York Bot. Gard. n. 11702 in herb. Krug & Urban; EKMAN n. 10721, 10761 et 10819), loco haud indicato (WRIGHT n. 3229); Isla de Pinos: Nueva Gerona, versus Mac Kinley (EKMAN n. 11707 a); Santa Clara: Mordazo, Laguna Pozo Grande (EKMAN n. 17045), Manacas (EKMAN n. 17119; F. R. CAZÃNAS in herb. Regnell).

Habitat in campis arenosis subhumidis, rarius in pinetis claris.

3. **X. Elliottii** CHAPMAN.

Flor. southern U. S. (1860), p. 408; MALME, Untergatt. Euxyris (1913), p. 18.

Pinar del Rio: Laguna Larga de Limones (EKMAN n. 11224), Sábalo (EKMAN n. 11414 a).

Habitat in pinetis arenosis plus minusve humidis.

---

[1] Numeri Ekmaniani 10... et 11... anno 1920, 16... et 17... anno 1923 et 18... anno 1924 collecti sunt.

4. X. bicarinata Griseb.

Catal. plant. cubens. (1866), p. 223; Malme, Untergatt. Euxyris (1913), p. 19. — *X. cubana* A. Nilsson, Stud. Xyrid. (1892), p. 27.

Pinar del Rio: Herradura (Baker, Est. centr. agronom. n. 2094; Baker y Abarca, Est. centr. agronom. n. 4183 in Herb. Krug et Urban; Ekman n. 10762, 10766, 11574 et 11614), San Julian (M. Roca in herb. Regnell), inter Rio Feo et Laguna Santa Maria (Ekman n. 17231), loco haud indicato (Wright n. 3230); Isla de Pinos: Nueva Gerona (Ekman n. 11635).

Habitat in campis arenosis (vel glareosis) vulgo subhumidis, rarius in pinetis claris.

Var. abbreviata Malme.

Untergatt. Euxyris (1913), p. 16.

Pinar del Rio (Wright n. 3229 immixta. Herb. Stockholm.).

Ad hanc var. accedunt specimina a Roca collecta et Ekman n. 11614.

5. X. ambigua Beyrich ap. Kunth.

Enum. plant. IV (1843), p. 11; Malme, Untergatt. Euxyris (1913), p. 23 (ubi synonymia). — *X. rhombipetala* Sauvalle, Flor. cubana (1873), p. 160.

Pinar del Rio: Herradura (Baker, Est. centr. agronom. n. 2563; Baker y Abarca, Est. centr. agronom. n. 4184 in herb. Krug et Urban; Ekman n. 10763, 10834, 11577 et 11708), San Julian, versus Rio Verde (Ekman n. 11111), loco haud indicato (Wright n. 3735); Isla de Pinos: Nueva Gerona (Ekman n. 11708).

Habitat in campis et in pinetis humidis.

6. X. Ekmanii n. sp.

Subcaespitosa (saepe annua), radicibus filiformibus. Folia ensiformi-sublinearia, 5—10 cm, rarius usque 15 cm longa, 1,5—2,5 mm, rarius usque 3 mm lata, tenuia, superne angustata, apice saepe curvato acuta, obscure viridia, aciebus acutis et tuberculis minutissimis scabridulis, ceterum laevia glaberrimaque, indistincte nervoso-striata, in vaginam transeuntia tertiam vel fere dimidiam partem folii occupantem, superne lamina angustiorem, eciliatam, opacam, inferne fulvescentem vel ferrugineo-rubescentem, ima basi nonnihil dilatatam. Scapi terminales et apicales, inferne subteretes, superne complanati et bicostati (costa altera vulgo latiore), 15—25 cm alti, circiter 1 mm, rarius usque 1,5 mm lati, in costis tuberculis minutis scabriduli, ceterum

laeves glaberrimique, basi folio involuti longevaginato (vagina dimidiam partem vel fere duas tertias partes occupante), ceteris fere æquilongo. Spica satis pauciflora, fusiformi-ellipsoidea vel subcylindrica, 8—10 mm, rarius usque 12 mm longa, circiter 4 mm crassa; bracteae laxe imbricatae, infimae ovales vel ovato-ovales, circiter 3 mm longae, apice rotundatae et saepe nonnihil ferruginascentes, inde a basi carinatae, area dorsali magna notatae, intermediae ovales, circiter 5 mm longae et 3 mm latae, leviter convexae, ecarinatae, integerrimae, apice rotundatae, stramineae vel plus minusve fulvescentes, nitidulae, area dorsali cinereo-viridi, ovata, permagna (maximam partem bracteae occupante), usque 2 mm lata notatae. Sepala lateralia libera, aequilatera, leviter curvata, linearia, circiter 5 mm longa et 0,5 mm lata, apice acuta et saepe ferrugineo-rubricosa, ala carinali angustissima, in parte tertia summa indistincte et remote dentata. Capsula circiter 4 mm longa, unilocularis, placentis parietalibus. Semina numerosa, obovoideo-ellipsoidea, circiter 0,4 mm longa, 0,2—0,25 mm crassa.

Pinar del Rio: Herradura (EKMAN n. 10810), La Grifa (EKMAN n. 11268), Laguna Santa Barbara (EKMAN n. 11466), Laguna Santa Maria (EKMAN n. 17255), loco haud indicato (WRIGHT n. 3733 in herb. Stockholm.).

Habitat in ripis lacuum, locis humidis, vulgo arenosis.

Species e stirpe *X. carolinianae* peculiaris, *X. carolinianae* ut videtur maxime affinis, jam spica angusta, squamis laxe imbricatis et sepalis lateralibus subrectis, angustis, carina angustissima distincta.

Die Nerven der Blätter liegen in einer Ebene und bestehen aus je einem Gefässbündel nebst mechanischem Gewebe. Die Randnerven sind kaum kräftiger als die übrigen. Die Epidermiszellen sind fast ebenso breit wie hoch, 20—25 μ breit, 25—30 μ hoch, mit ringsum dünnen Wänden.

7. **X. jupicai** L. C. RICH.

Act. Soc. d'hist. natur. Paris, I (1792), p. 106; MALME, Untergatt. Euxyris (1913), p. 25 (ubi synonymia). — *X. communis* KUNTH, Enum. plant. IV (1843), p. 12, et fere omn. auct. recent. — *X. gymnoptera* GRISEB., Catal. plant. cubens. (1866), p. 223.

Pinar del Rio: Punta Orara (BAKER y O'DONAVAN, Est. centr. agronom. n. 4035 in herb. Krug & Urban), Herradura (EKMAN n. 10740, 10780, 11578), La Grifa (EKMAN n. 11270), locis haud indicatis (Wright n. 3228, 3734); Isla de Pinos: Nueva Gerona (EKMAN n. 11707 b), Los Indios (EKMAN n. 12162), Cienaga de Lanier (EKMAN 12427); Santa Clara: Mordazo (EKMAN n. 17032, 17088, 17101), Yuguaramas (EKMAN n. 18385).

Habitat in ripis lacuum paludumque et in campis uliginosis.

8. **X. grandiceps** Griseb.

Catal. plant. cubens. (1866), p. 223; Sauvalle, Flor. cubana (1873), p. 161; Malme, Untergatt. Euxyris (1913), p. 30. — *X. falx* Griseb., l. c., p. 223.

Pinar del Rio: Herradura (Ekman n. 11600), Remates (Ekman n. 11187 et 11220), Laguna Jovero de la Fé (J. A. Shafer in herb. Krug et Urban), loco haud indicato (Wright n. 3226 et 3227).

Habitat in ripis lacuum (lacunarumve).

9. **X. torta** Kunth.

Enum. plant. IV (1843), p. 14 (nec Smith, 1819); Malme, Untergatt. Euxyris (1913), p. 31. — *X. conocephala* Sauvalle, Flor. cubana (1873), p. 159. — *X. arenicola* Small, Flor. southeast. U. S. (1903), p. 234 (nec Miquel, 1844).

Pinar del Rio: Remates (Ekman n. 11298 et 11319), Sábalo (Ekman n. 11430), San Juan y Martinez (Ekman n. 16779), loco haud indicato (Wright n. 3736).

Habitat in pinetis arenosis, rarius in campis subhumidis.

10. **X. longibracteata** Britt. & Wils.

Bull. Torrey Bot. Club, 43 (1916), p. 462.

Mihi tantum e descriptione incompleta nota; ab omnibus speciebus cubensibus jam bracteis spicae longe mucronatis vel aristatis (»tapering abruptly into a long, linear tip»), infima(?) spicam saepe superante (»the longest bract often exceeding the spike») recedit.

Isla de Pinos: in arenosis prope Los Indios (Britton & Wilson n. 14215).

De affinitate nihil afferunt auctores neque ovarium capsulamve describunt. Forsitan affinis sit *X. naviculari*.



Tryckt den 14 maj 1925.

Uppsala 1925. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 19. N:o 20.

Mykologische Beiträge. IX.

Von

H. O. JUEL.

Mit 2 Tafeln und 2 Figuren im Texte.

Vorgelegt am 27. Mai 1925.

Im vergangenen Herbste waren die Buxus-Hecken im botanischen Garten in Upsala von Parasiten stark angegriffen. Meine Bemühungen, diese Pilze zu bestimmen, stiessen in einigen Fällen auf unerwartete Schwierigkeiten. Die Liste der auf *Buxus* schmarotzenden Pilze in SACCARDO's Sylloge, vol. XIII, ist sehr lang, und mehrere dort erwähnte Arten sind sehr unvollständig beschrieben. Auch findet man in der Literatur Angaben über Zusammenhang zwischen Askusformen und Nebenformen, die richtig sein können, für deren Richtigkeit jedoch keine Beweise vorliegen. Ich fand es notwendig, gründliche Literaturstudien über verschiedene diese Pilze vorzunehmen, und dann auch gewisse Arten in Bezug auf ihren Bau und ihrer Entwicklungsgeschichte einer erneuten Prüfung zu unterziehen. Diese Studien ergaben in einigen Fällen unerwartete Resultate. Ich will schon jetzt einen Teil derselben hervorlegen, nämlich meine Studien über Hypocreazeen, die ihre Fruktifikationen an der Oberfläche der Blätter bilden. Über Pilze mit immersen Fortpflanzungsorganen hoffe ich später berichten zu können.

Volutella Buxi (CDA) BERK. und Nectriella Rousseliana (MONT.) SACC.

Es wird in den Handbüchern angegeben, dass *Nectriella Rousseliana* zwei Nebenfruchtformen habe, nämlich eine Tu-

bercularіee, *Volutella Buxi,* und eine Mucedinee, *Verticillium Buxi.* Tulasne (Selecta fungorum carpologia III, p. 97) hat *Nectriella*-Fruchtkörper gesehen, die direkt aus einer *Volutella*-Warze hervorgewachsen waren, und ich habe selbst solche Fälle beobachtet. Die Vermutung, dass auch das *Verticillium* zu dieser Art gehöre, könnte wegen des gemeinschaftlichen Auftretens und der grossen Ähnlichkeit der Konidien von *Volutella* und *Verticillium* wahrscheinlich erscheinen, aber ist durch keine anderen Gründe gestützt. Um diese Frage zu entscheiden, gibt es keinen anderen Weg als Kulturversuche.

Ich säete *Volutella*-Konidien auf sterilisierte Buxusblätter aus. Es dauerte nicht lange, so traten auf ihnen schöne Kolonien von Volutella auf. Später fand ich an ein paar Stellen in dieser Kultur Gruppen von *Nectriella Rousseliana.* Auch *Verticillium* kam zwar in dieser Kultur vor, aber anders war nicht zu erwarten, weil in der Natur beide Arten auf den Blättern vermischt wachsen, sodass es kaum möglich wäre, ein von Anfang an reines Material zur Aussaat zu bekommen.

Volutella-Konidien aus dieser Kultur wurden auf Pflaumen-Agar ausgesäet. Es entstand ein kräftig im Substrat wachsendes Myzel, und nach einiger Zeit traten an der Oberfläche zahlreiche Volutella-Wärzchen hervor. Diese zeigen wesentlich denselben Bau, wie in der Natur, nur stehen sie weniger dicht und sind nicht so gleichförmig in Bezug auf Form und Grösse. Sie neigen etwas zum Verwachsen und Übereinanderwachsen, so dass anscheinend sehr grosse und oft proliferierende Warzen entstehen. Perithezien sind in dieser, jetzt etwa 5 Monate alten, Kultur nicht zum Vorschein gekommen. Sie ist auch ganz frei von *Verticillium.*

Das Myzel von *Volutella Buxi* wächst ausschliesslich im Blattgewebe, bildet aber fast unter jeder Spaltöffnung ein warzenförmiges Konidienstroma. Die Atemhöhle ist von einem dichten Hyphenknäuel erfüllt, von diesem geht ein Bündel paralleler Hyphen durch die Spalte hinaus, diese Hyphen erweitern sich im Vorhof, so dass sie diesen ausfüllen, verengern sich dann wieder um die äussere Mündung des Vorhofs zu passieren und erzeugen dann das kleine Stroma, das die dichtgedrängten Konidienträger und die in der Peripherie stehenden steifen Borsten trägt (vergl. Taf. II, Fig. 7).

Verticillium Buxi (Link) Awd. et Fleisch. und seine Hauptfruchtform.

Verticillium Buxi bildet an der Unterseite der Blätter Überzüge, die im Gegensatz zu *Volutella Buxi* ganz zusammen-

hängend sind. Die Farbe ist weiss, jedoch in älteren Stadien mit einem Stich ins Rötliche. Die Konidien sind denen der *Volutella* sehr ähnlich, nur etwas kürzer. Das vegetative Myzel wächst auch hier, wenigstens vorwiegend, im Blattgewebe. Von hier aus entsendet es durch die Spaltöffnungen kleine Hyphenbüschel, die sich vor der Spaltöffnung in einen kleinen und dichten Knäuel, man könnte sagen in ein Stromarudiment, übergeht (Taf. II, Fig. 3). Aus diesem gehen mehrere Konidienträger hervor, aber auch horizontal wachsende Hyphen, die ebenso Konidienträger erzeugen können. *Verticillium Buxi* und *Volutella Buxi* zeigen also in ihrer ganzen Wachstumsweise auffallende Analogien, aber eben deshalb schien es mir von vornherein recht unwahrscheinlich, dass sie Nebenfruchtformen eines und desselben Pilzes sein sollten.

Auf einigen von diesen beiden Konidienformen befallenen Blättern beobachtete ich Perithezien einer anderen Hypocreazee, die von *Nectriella Rousseliana* sehr verschieden waren. Es stellte sich heraus, dass auch diese eine *Nectriella* ist, und dass sie wegen der Behaarung ihrer Perithezien zu derselben Untergattung, *Notarisiella,* gestellt werden muss. So weit ich finden kann, ist es eine unbeschriebene Art. Die Farbe ist hellrot, die Behaarung besteht aus einem ziemlich dichten Kranz von etwas wellig gebogenen Haaren, der am oberen Teil des Peritheziums in einiger Entfernung von der Mündung gelegen ist, übrigens zeigt die Wandung nur vereinzelte Haare. Ein anderes Merkmal erbietet die Oberfläche der Wandung, denn diese besteht aus dünnen, eng verflochtenen Hyphen, während sie bei *N. Rousseliana* mehr wie ein parenchymatisches Gewebe aussieht (Taf. I, Fig. 1, 2). Wahrscheinlich ist diese neue Art bisher übersehen oder mit jener anderen verwechselt worden. In ROUMEGUERE's Fungi sel. Gallici ist Nr. 384 *N. Rousseliana*, ich fand aber in dieser Nummer ausser dieser auch Perithezien der neuen *Nectriella*.

Der Fund dieser Fruchtkörper konnte nichts anders als bei mir den Verdacht erwecken, dass hier die wirkliche Hauptfruchtform des *Verticillium* vorliegen könnte.

Konidien von *Verticillium* wurden auf sterilisierte Buxusblätter ausgesäet. Die erzeugten Myzelien wuchsen sehr langsam, aber sie wurden allmählich kräftiger und entwickelten dann dichte Filzüberzüge mit Konidienträgern. Mit Konidien aus dieser Kultur machte ich eine andere auf Pflaumen-agar. Auch diese entwickelte sich nur langsam, es entstanden aber endlich auch hier ziemlich dichte Filzüberzüge mit reicher Konidienbildung. *Volutella* ist in dieser Kultur nicht aufgetreten.

Mit Konidien aus dieser Kultur legte ich eine dritte an,

Vix facile fingas plantas sub microscopio adeo diversissimas ac Psiloniam Buxi et Fusidium Buxi eandem sistere speciem, et sane diu ipse finxi, postquam in eodem folio et acervo Fusidium legeram, hoc esse parasiticum; dein vero vidi plerasque Fusisporii species eandem subire metamorphosin, quarum proximi F. argillacei evidentissima, ut omnia dubia sublata videantur. Primo in foliis arescentibus observantur acervuli minuti punctiformes, conferti, rubri, floccis simplicibus erectis cincti, sporidiis ad basin conglobatis globosis, ovoideis oblongisque; dein magis irregulares fiunt, expallentes, in quo statu sporidia monstrant fusiformia tenerrima prorsus pellucida. In utroque statu sporidia celerrime aqua diffluunt.»

Der »status primordialis» entspricht seiner »Psilonia rosea» und ist offenbar eine vom Parasiten stark befallene *Volutella.* Bei der Beschreibung des Schlusstadiums dürfte er zum Teil ältere, durch Wasser verunstaltete *Volutella*-Kolonien, hauptsächlich aber das *Verticillium* ins Auge gefasst haben. Die Möglichkeit eines parasitischen Verhältnisses hat Fries vorgeschwebt, obgleich in verkehrter Weise, indem er die runden Sporidien dem Wirte und die spindelförmigen dem Parasiten zuschreiben wollte. Seine Angabe über eine ähnliche »Metamorphose» bei *Volutella argillacea* und anderen Arten machen es wahrscheinlich, dass auch diese von solchen Parasiten befallen werden, obgleich mir keine sonstige Angabe darüber bekannt ist.

Corda (Icones fungorum, tom. 2, 1838, p. 30) gibt eine gute Beschreibung und Abbildung der *Volutella*, die er *Chætostroma Buxi* nennt. So weit ich finden konnte ist er der Erste, der diesen Pilz unzweideutig dargestellt hat. Weder er noch Tulasne (Sel. fung. carp. III, 1865, p. 97) erwähnen der kugelförmigen Körper, die Fries an *Volutella* gesehen hatte.

Debat hatte 1858 eine »Notice sur le développement du Psilonia Buxi et du Chætostroma Buxi» (Ann. sc. nat. sér. 4, Bot., tom. 9, p. 84) veröffentlicht, welche Tulasne (a. a. O.) mit den Worten »longe a vero recessisse» charakterisiert. Debat hat offenbar die von Fries erwähnten Kugeln an *Volutella* gesehen, er beschreibt sie aber als terminale oder interkalare Anschwellungen der vom Stroma emporwachsenden Hyphen und behauptet, dass in der Kugel eine Spore entstehe, die dann keimt und zu einem *Chætostroma* wird. Aber was er als *Chætostroma* beschreibt und abbildet, ist der Fruchtkörper von *Nectriella Rousseliana*, und er dürfte somit der Erste sein, der den Zusammenhang zwischen dieser Art und ihrer Konidienform, *Volutella Buxi*, beobachtet hat, wenn er auch weder den Bau noch die Entwicklungsgeschichte dieser Pilzformen richtig verstanden hat.

Seit Debat's Notiz scheint keine weitere Mitteilung über den *Volutella*-Parasiten erschienen zu sein, und ich will jetzt zu meinen eigenen Beobachtungen übergehen.

Der Parasit besteht aus kugelförmigen Individuen, die wohl am besten als Zysten zu bezeichnen sind, und die der *Volutella* angeheftet oder zwischen ihren Hyphen eingebettet sind. Im letzteren Falle wird ihre Form mehr oder weniger verlängert, länglich oder birnförmig. Die kleinen, sehr jungen Zysten haben eine sehr dünne Wandschicht, diese wird aber allmählich stärker und ist bei völlig erwachsenen Individuen reichlich 1 μ dick. Die Grösse der erwachsenen Individuen kann verschieden sein, die grössten Exemplare, die ich gemessen, hatten einen Durchmesser von etwa 35 μ. Eine *Volutella* kann von einer oder mehreren dieser Parasiten angegriffen sein. Nicht selten ist eine Volutella-Warze von kleinen Zysten so vollständig bedeckt (Taf. II, Fig. 4), dass es nicht Wunder nehmen kann, wenn sie von Fries für ihre Sporen gehalten worden sind. Nur ein Teil der Zysten dürfte in solchen Fällen zur Reife gelangen. Der Inhalt der Zysten erscheint homogen, auch in den späteren Stadien.

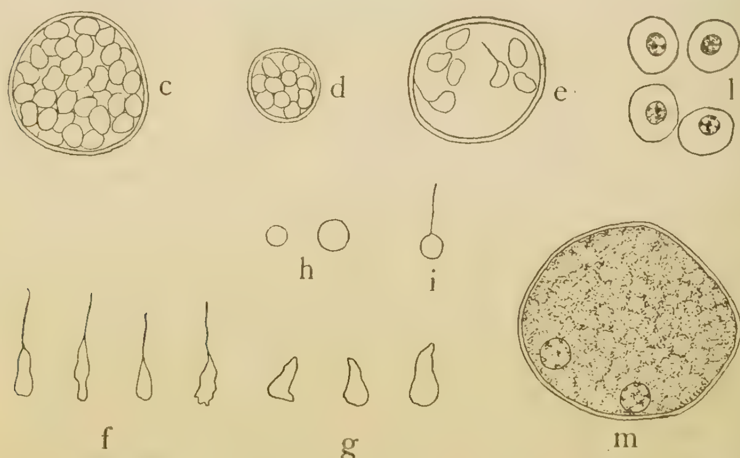
In Proben, die ich erkrankten *Volutella*-Kolonien entnommen, sah ich oft eine Menge kleiner kugelrunder Körper von etwa 5 μ Durchm. umherliegen. Sie waren nur von einer äusserst dünnen Plasmahaut umgeben, und ich konnte sie deshalb nicht für Sporen oder Konidien eines Pilzes halten. Ich vermutete, dass diese kleinen Kugeln in irgend einer Weise von den Zysten erzeugt seien, um dies zu entscheiden mussten aber die Zysten zur weiteren Entwicklung gebracht werden, denn auch in den grössten hatte ich bisher nur eine homogene Plasmamasse gesehen.

Volutellen mit grossen Zysten wurden in einem Wassertropfen unter Deckglas in feuchter Kammer über Nacht gehalten. Am folgenden Tage fand ich im Präparate zahlreiche Schwärmzellen umherschwimmen. Ihr Ursprung war leicht zu konstatieren, denn einige der Zysten waren zum Teil entleert, aber eine Anzahl solcher Schwärmer wirbelte noch innerhalb derselben umher. In ein paar Fällen sah ich ungeöffnete Zysten, die mit kleinen Kugeln dicht erfüllt waren, und diese Kugeln befanden sich in einer unruhigen Bewegung. Der Inhalt der Zyste zerfällt also bei der Reife in einen Haufen von Schwärmzellen (Fig. *c*—*e*). Nach dem Ausschwärmen sind die Zysten ganz leer. Ich konnte kein Loch in der Wandung der leeren Blasen entdecken und vermute daher, dass die Wandung an einer beliebigen Stelle aufreisst.

Die Schwärmer sind in der Grösse etwas variierend, indem einige Zysten grössere, andere etwas kleinere Schwärmer erzeugen, denn in jeder einzelnen Zyste scheinen die Schwärmer dieselben Dimensionen innezuhalten. Die Schwärmzelle ist während der Bewegung etwa birnförmig, und das schmälere

Vorderende läuft in eine lange Geissel aus (Fig. *f*). Ihr Körper ist aber ausgeprägt amöboid, was besonders deutlich hervortritt, wenn der Schwärmer in seiner Bewegung gehemmt wird. Ich fand zuweilen Schwärmer, die ganz kugelrund waren, aber noch ihre Geissel trugen (Fig. *i*). Wahrscheinlich sind solche Zustände nur vorübergehend. In der Regel scheinen die Schwärmer nach einiger Zeit in den Amöbenzustand überzugehen. Sie krochen dann an der Glasfläche langsam, unter vielfacher Formveränderung umher (Fig. *g*). Schliesslich runden sie sich ab und bilden dann jene dünn bewandeten Kugeln, die ich vorher erwähnt habe, und welche das jüngste Entwicklungsstadium der Zysten darstellen (Fig. *h*, Taf. II Fig. 6).

Kopulationen zwischen den Schwärmern habe ich nie beobachtet und bin daher überzeugt, dass sie ungeschlechtliche Zoosporen sind. Plasmodien werden nicht gebildet. Die einzige Fortpflanzungsform, die ich beobachtet habe, bilden die als Zoosporangien fungierenden Zysten. Weil diese, wenn sie ihre völlige Entwicklung erlangt haben, mit einer etwas verdickten Wandung versehen sind, möchte ich sie als Dauerzysten bezeichnen. Ich vermute, dass sie wiederstandsfähig genug sind, um sowohl Austrocknung als Winterkälte zu ertragen, und dass sie das einzige Mittel darstellen, wodurch diese Art erhalten wird.



Cibdelia infestans. *c, d* eine grosse und eine kleine Zyste, beide mit Zoosporen erfüllt; *e* fast entleerte Zyste, in der noch einige Zoosporen umherschwärmen; *f* schwärmende Zoosporen; *g* Amöben; *h* zur Ruhe gekommene Individuen, Anfangsstadium der Zysten; *i* Schwärmer, der sich abgerundet hat, ohne die Geissel zu verlieren. Alles aus freier Hand nach der Natur gezeichnet. Vergr. etwa 420.

l jüngstes Entwicklungsstadium der Zysten; *m* ältere, noch unreife Zyste, von den Kernen treten nur zwei hervor; nach gefärbten Mikrotomschnitten. Vergr. 1520.

Ich fixierte Blätter mit dem Volutella-Parasiten in Chromplatinessigsäure und machte davon Mikrotomschnitte, die ich mit Eisen-hämatoxylin und Lichtgrün färbte. Die kleinsten Kugeln enthalten einen kleinen Kern (Fig. *l*), der dann in den folgenden Zuwachsstadien an Grösse zunimmt. Etwas ältere Zysten enthalten mehrere Kerne. Von diesen Stadien an wird die Fixierung des Inhaltes schlechter. Nur einzelne Kerne treten hie und da hervor, wie z. B., in Fig. *m*, wo nur zwei Kerne in der Zelle sichtbar waren, obgleich wahrscheinlich hier mehrere Kerne vorhanden waren. In den ältesten Stadien gelang es mir überhaupt keine Kerne sichtbar zu machen, der Zysteninhalt war ganz homogen. Kernteilungen waren in meinen Präparaten nicht zu finden.

Der jetzt beschriebene Organismus muss offenbar eine sehr niedrige Stufe im System einnehmen, entweder unter den Olpidiaceen oder den Monadineen. Für die letztere Alternative spricht die ausgeprägt amöboide Natur der Schwärmer, sowie das Vorhandensein eines, wenn auch kurzen, Amöbenstadiums. Ich bin also von der Ansicht, dass er zu den Monadineæ zoosporæ zu stellen ist. Er wäre in dieser Gruppe am nächsten mit den Pseudosporeen zu vergleichen. Von diesen unterscheidet er sich jedoch in dreifacher Hinsicht: 1) lebt er nicht intrazellulär; 2) nimmt er im Amöbenstadium keine feste Nahrung ein, und die reifen Zysten enthalten deshalb keine unverdauten Nahrungsreste, im Gegensatz zu allen bekannten Pseudosporeen; und 3) scheint er nur einerlei Zysten, die vielleicht als Dauerzysten zu bezeichnen sind, zu bilden.

Die reifen Zysten sind denjenigen von *Protomyxa aurantiaca* HAECK. nicht unähnlich, diese bildet aber im vegetativen Stadium ein grosses Plasmodium und ist dadurch von dem Volutella-Parasiten wesentlich verschieden.

Ich nenne diesen Organismus:

Cibdelia nov. gen. Monadineis zoosporeis adscribendum (nomen a voce græca κίβδηλος = falsus). Zoosporæ uniciliatæ, primum amoebæ fiunt, deinde corpora globosa matrici adhærentia, demum zoocystæ, membrana nonnihil incrassata donatæ, quarum contentus totus in zoosporarum massam abit.

C. infestans nov. spec. Ad Volutellam Buxi parasitica. Adhuc in Suecia et Gallia observata.

Tafelerklärung.

Taf. I.

Fig. 1. *Nectriella Rousseliana,* bei hoher Einstellung aufgenommen, um die Textur der Wandung zu zeigen. Vergr. 350.

» 2. *Nectriella coronata,* wie in Fig. 1.

Taf. II.

Fig. 3. *Verticillium Buxi,* Stromarudiment mit seinem Büschel von Konidienträgern. Vergr. 250.

» 4—8. *Cibdelia infestans,* auf *Volutella Buxi* wachsend.

» 4. Zwei Volutellen, von jungen Zysten ganz bedeckt, in Milchsäure. Vergr. 235.

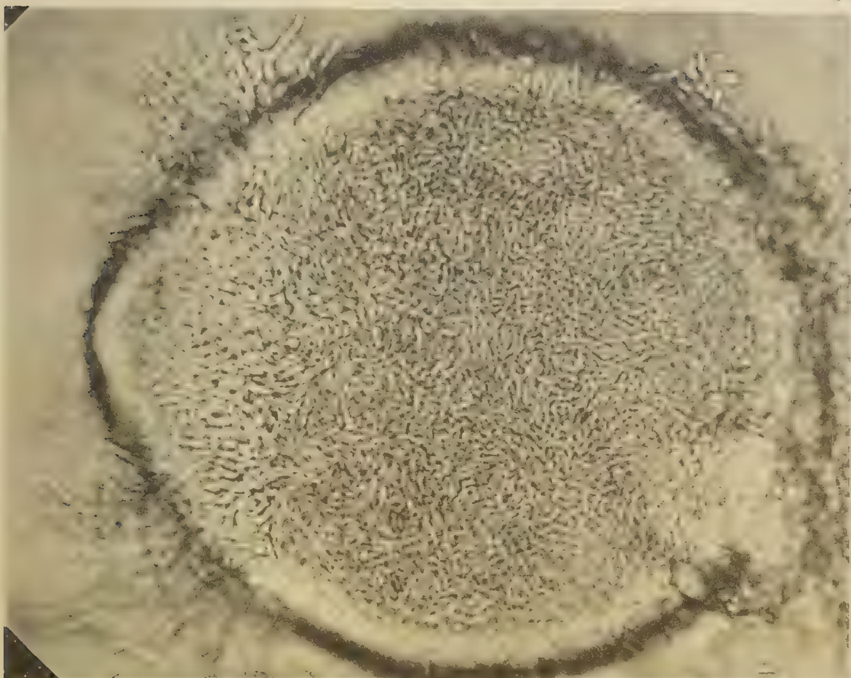
» 5. Lebende Volutellen mit ziemlich reifen Zysten, in Wasser. Vergr. 100.

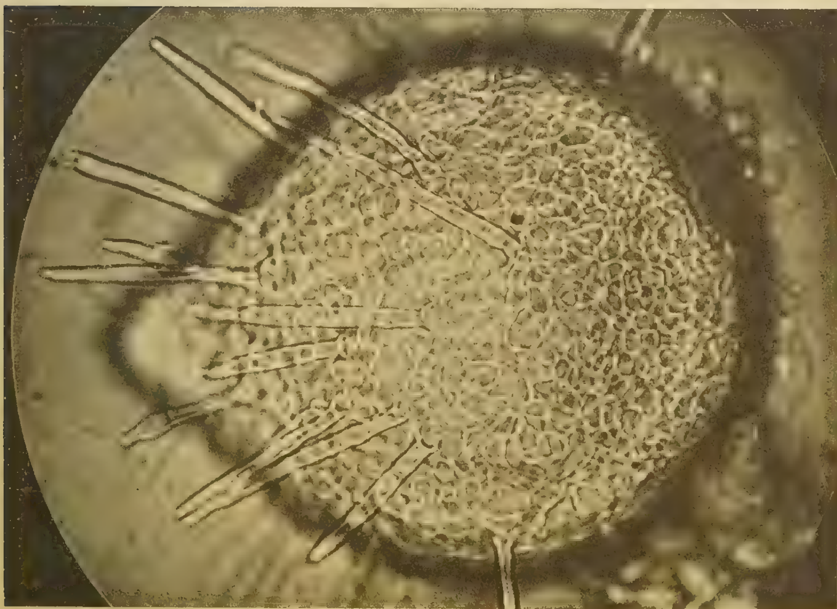
» 6. Mikrotomschnitt durch eine Volutella, mit sehr jungen *Cibdelia*-kugeln bedeckt (der Stiel hat sich aus dem Vorhofe losgelöst). Vergr. 500.

» 7 und 8. Dasselbe, älteres und erwachsenes Stadium der Zysten. Vergr. 500.

Tryckt den 22 juli 1925.

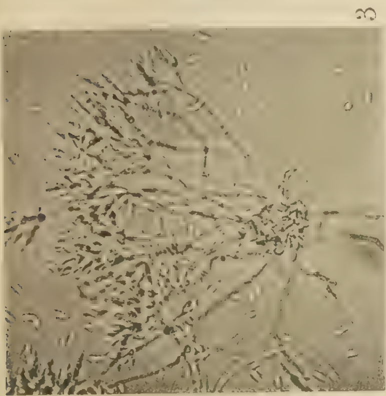
Uppsala 1925. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.

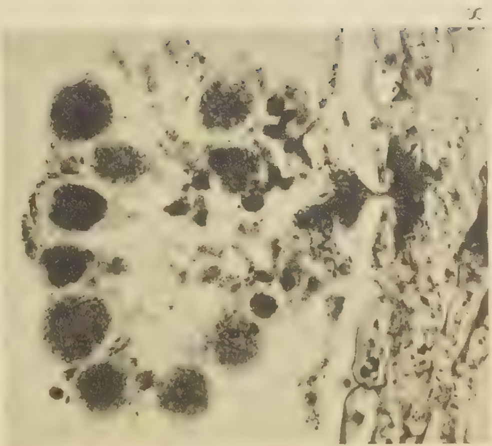


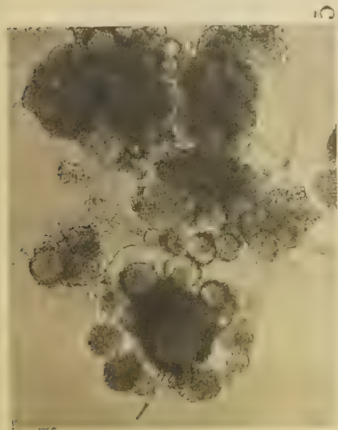


O. Juel phot.

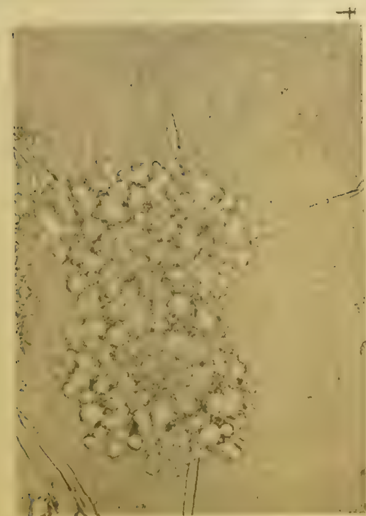
Ljustr. A. B. Lagrelius & Westphal, Stockholm

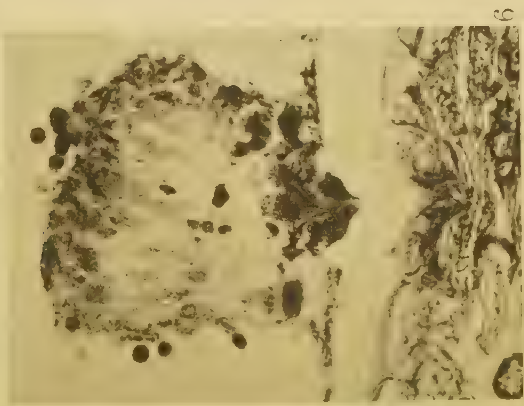

3


8


5


7


4


6

O. Juel phot.

Ljustr. A. B. Lagrelius & Westphal, Stockholm

ARKIV

FÖR

BOTANIK

UTGIVET AV

K. SVENSKA VETENSKAPSAKADEMIEN

BAND 19

MED 20 AVHANDLINGAR OCH 42 TAVLOR

STOCKHOLM

ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI-A.-B.

BERLIN
R. FRIEDLÄNDER & SOHN
11 CARLSTRASSE

LONDON
WHELDON & WESLEY, LTD
2, 3 & 4 ARTHUR STREET

PARIS
LIBRAIRIE C. KLINCKSIECK
11 RUE DE LILLE

1925

Häfte	1	innehållande	N:o	1—4	utkom	den	2 december	1924.
»	2	»	»	5—10	»	»	21 april	1925.
»	3	»	»	11	»	»	27 maj	1925.
»	4	»	»	12—20	»	»	2 oktober	1925.

NITTONDE BANDETS INNEHÅLL